

**Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas,
en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa**

**Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas,
en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa**

NELSON CÁRDENAS FONSECA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGIAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN PROYECTOS EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC

CHÍA, 2016

**Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas,
en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa**

**Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas,
en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa**

Presentado por:

NELSON CÁRDENAS FONSECA

Director:

Magister Patricia Jaramillo Marín

Trabajo presentado como requisito para optar el título de

Magíster en proyectos educativos mediados por TIC

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGIAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN PROYECTOS EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC

CHÍA, 2016

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Tabla de contenido

RESUMEN	9
1. INTRODUCCIÓN	11
2. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	13
3. JUSTIFICACIÓN	16
3.1. Antecedentes y justificación.	16
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	21
4.1. Caracterización del problema.	21
4.2. Pregunta de investigación.	22
5. OBJETIVOS	22
5.1. Objetivo general.....	22
5.2. Objetivos específicos	22
6. ESTADO DEL ARTE	24
7. MARCO TEÓRICO	28
7.1. Metodología para la solución de problemas.	29
7.2. Competencias.....	32
7.2.1. Competencia en Manejo de Información, Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC	41
7.2.2. Competencias para el trabajo en grupo/equipo:.....	42
7.2.3. Competencias comunicativas:.....	42
7.3. Robótica educativa.....	43
7.4. Ambiente de aprendizaje B - Learning.	47
7.5. Aprendizaje significativo.....	51
7.5.1. Aprendizaje Significativo según Ausubel.....	51
7.5.2 Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción.....	56
7.6. Las TIC como intermediadoras en el desarrollo de competencias para la solución de problemas.....	57
8. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGÍA.....	60
8.1. Competencias a desarrollar e implementar para la presente investigación	61
8.2. Enfoque pedagógico	61
8.3. Resultados esperados.	61
8.4. Contenidos	62
8.5. Integración de TIC	64
8.6. Recursos necesarios.	66

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

8.7. Actividades. Descripción de la implementación.....	68
8.8. Piloto.....	69
8.8.1. Síntesis de experiencia.....	69
8.8.2. Primer Piloto.....	71
8.8.3 Segundo Piloto, prueba final.....	74
Sesión 0: Aula virtual. Introducción, objetivos, competencias y ejes temáticos a trabajar.....	75
Sesión1: Aula virtual. Introducción a la robótica educativa. Elaborar sopa de letras.	77
Sesión2: En aula de tecnología. Introducción a la programación orientada a objetos.....	81
Sesión 3: Aula virtual. Línea de tiempo, sobre la evolución histórica de la robótica.....	84
Sesión 4: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 1 “a detenerse a tiempo”	87
Sesión 5: Aula virtual. Línea de tiempo, Mapa conceptual sobre la clasificación de los robots	91
Sesión 6: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 2 “a cumplir las tareas”	97
Sesión 7: Aula virtual. Folleto clasificación de los robots según su arquitectura	100
Sesión 8: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 3 “cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?”	104
Sesión 9: Aula virtual. Infografía de los robots androides	108
Sesión 10: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 4 “la ruta es rectangular”	112
Sesión 11: Aula virtual. Folleto estructura de los robots.....	115
Sesión 12: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 4 “en subida y retorno”	119
Sesión 13: Aula virtual. Mapa mental sensores de los robots.	122
Sesión 14: En aula de tecnología. ROBOLAB, Inventor: “Acrobot fase 1”	125
Sesión 15: Aula virtual. Foro virtual de debate sobre las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov.....	129
Sesión 16: En aula de tecnología. ROBOLAB, Inventor: “Acrobot fase 1”	131
Sesión 17: Aula virtual. Infografía los robots más avanzados.....	134
Sesión 18: En aula de tecnología y en el aula virtual. Carrera de observación.	136
9. METODOLOGÍA.....	138
9.1. Sustento epistemológico.	138
9.1.1. La etnografía como método.	138
9.1.2. Investigación etnográfica en educación.....	139
9.1.3. Micro etnografía en educación.	140
9.2. Diseño metodológico.	141
9.3. Población y muestra.....	168

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

9.4. Técnicas de recolección de datos.....	168
9.5. Método de análisis.	169
9.6. Consideraciones éticas.....	169
10. CRONOGRAMA.....	171
11. RESULTADOS ESPERADOS.....	172
12. CONCLUSIONES.....	172
13. APRENDIZAJES ALCANZADOS.	177
Bibliografía.....	178
Anexos.....	200

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Lista de figuras

Figura 1. Matriz de seguimiento de la competencia de solución de problemas.	34
Figura 2. Formulación de hipótesis en razones de causa-efecto para un problema.....	38
Figura 3. Sopas de letras construidas por los estudiantes.....	80
Figura 4. Líneas de tiempo sobre la evolución histórica de la robótica construidas por los estudiantes.	86
Figura 6. Mapas sobre la clasificación de los robots construidos por los estudiantes.....	95
Figura 7. Montaje y programación en Pilot 2 del software ROBOLAB realizada por los estudiantes.	100
Figura 8. Folletos clasificación de los robots según su arquitectura realizados por los estudiantes.	103
Figura 9. Montaje y programación en Pilot 3 del software ROBOLAB realizada por los estudiantes.	108
Figura 10. Infografía de los robots androides realizados por los estudiantes.....	110
Figura 11. Montaje y programación en Pilot 4 del software ROBOLAB realizada por los estudiantes.	114
Figura 13. Pista de pruebas para el reto en subida y retorno	119
Figura 14. Participación en el foro leyes de la robótica por parte de los estudiantes.....	130
Figura 15. Infografía de los robots más avanzados realizados por los estudiantes.	135

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Lista de tablas

Tabla 1. Metodología de resolución de problemas: tres objetivos en siete etapas. Batley, T. (2008)	30
Tabla 2. Resolución de problemas en ciencias naturales: fases e indicadores de logro. Cela Ranilla, J. M., Arias Barranco, I., & Esteve González, V. (2008).	31
Tabla 3. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 1.	79
Tabla 4. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 2.	82
Tabla 5. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 3.	85
Tabla 6. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 4.	88
Tabla 7. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 5.	93
Tabla 8. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 6.	98
Tabla 9. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 7.	101
Tabla 10. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 8.	105
Tabla 11. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 9.	109
Tabla 12. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 10.	112
Tabla 13. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 11.	115
Tabla 14. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 12.	120
Tabla 15. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 13.	123
Tabla 16. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 14.	126
Tabla 17. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 15.	129
Tabla 18. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 16.	131
Tabla 19. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 17.	134
Tabla 20. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 18.	137

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Tabla 21. Resumen de la metodología..... 144

Tabla 22. Cronograma de actividades 171

Lista de imágenes

Imagen 1. Presentación aula virtual: Alumnos grado 11..... 75

Imagen 2. Diagrama de temas del aula virtual 76

Imagen 3. Página insertada que presenta los objetivos, competencias y ejes temáticos a trabajar en relación a la robótica..... 76

Imagen 4. Etiqueta y Blogs de robótica..... 78

Imagen 5. Etiqueta y presentaciones electrónicas de la evolución histórica de la robótica. 84

Imagen 6. Etiqueta y enlaces electrónicos de la clasificación de los robots. 92

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

RESUMEN

Este artículo da cuenta del proyecto de investigación - intervención: el cual refleja un interés por proponer una alternativa de solución a una problemática identificada en el área de tecnología e informática en los estudiantes de los grados undécimos de la jornada de la mañana del I.E.D. Colegio Distrital José Francisco Socarras, diseñando e implementando un instrumento de seguimiento de la competencia de solución de problemas con robótica educativa (MINEDUCACIÓN, 2008).

Este proyecto plantea una estrategia que utiliza un curso virtual sobre robótica educativa soportado en la plataforma Moodle y de forma complementaria las clases presenciales llevadas a cabo en el aula de clase de tecnología, en la que se cuenta con el kit didáctico de Lego ROBOLAB para realizar la programación de los robots diseñados y construidos por los estudiantes, determinando el desempeño de los educandos en la competencia de solución de problemas tecnológicos en el ambiente de aprendizaje B-Learning, apoyados en la matriz de seguimiento diseñada e implementada por el docente-investigador. Se realizó la intervención durante seis meses, con 18 sesiones de trabajo documentadas en los dos ambientes, 9 presenciales y 9 virtuales. Se implementó una investigación de tipo micro-etnográfica educativa como método de investigación, con una metodología cualitativa, utilizando como métodos de recolección de información la observación participante que empleo como instrumentos: el diario del profesor, guías de aprendizaje y actividades en los ámbitos virtual y presencial, los datos analizados permitieron establecer el desempeño en la competencia de solución de problemas con robótica educativa de los estudiantes, el proceso de trabajo en los artefactos que construyeron, los prototipos desarrollados, la solución misma a las diferentes actividades y sus reflexiones en el curso.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

PALABRAS CLAVES: Competencia de solución de problemas, ambientes de aprendizaje B-Learning, robótica educativa y aprendizaje significativo según Ausubel

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación refleja un interés por proponer una alternativa de solución a una problemática sentida en el ámbito educativo del área de tecnología e informática en los estudiantes de los grados undécimos de la jornada de la mañana del I.E.D. Colegio Distrital José Francisco Socarras, planteando un instrumento de seguimiento de la competencia de solución de problemas con robótica educativa (MINEDUCACIÓN, 2008, pág. 14). Dado que en la práctica no se encuentran rubricas o escalas de valoración integrales para el área de tecnología e informática que permitan evidenciar el desempeño en esta competencia por parte de nuestros educandos, se hace necesario diseñar una estrategia metodológica y didáctica que permita alcanzar este fin, sin llegar a discriminar o a señalar a los estudiantes por sus buenos o deficientes resultados, sino, a futuro diseñar las acciones de mejora para el desarrollo eficiente de la competencia de solución de problemas.

Esta competencia es fundamental para el desempeño del ser humano en la sociedad tomando fuerza en el campo académico investigativo debido a la importancia que tiene en el desarrollo de competencias para la vida (Rivilla, 2013), para que el joven este en posibilidad de enfrentar diversas situaciones problemáticas, aprender y aplicar los conocimientos buscando, implementando, evaluando y rediseñando posibles soluciones a un problema determinado, por ende se hace fundamental diseñar e implementar algunas estrategias didácticas que propendan por el desarrollo de esta competencia (Cockcroft, 1985).

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Entonces, surge la propuesta de diseñar, crear e implementar un ambiente de aprendizaje en donde se trabaje la robótica educativa haciendo uso eficiente de las TIC y la estrategia de enseñanza Blended Learning o B-Learning, en el cual se probará un dispositivo o instrumento de seguimiento de la competencia de solución de problemas tecnológicos con robótica educativa en un grupo de estudiantes de grado undécimo de la jornada mañana del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras. En este sentido se cuenta en la institución educativa con una serie de recursos técnicos por demás suficientes para la ejecución y puesta en escena del proyecto, entre otros: el aula de tecnología como espacio de trabajo práctico en el que se tienen los kit de ROBOLAB de LEGO división educativa, dotada de 32 portátiles y video proyector, tres aulas de sistemas con 20 portátiles cada una y un hosting adquirido por el colegio para el trabajo virtual, ubicado en la dirección url: www.colegiojosefranciscosocarrasied.edu.co/estudiantes en la cual cada estudiante tiene su propio usuario y contraseña, funcionando bajo la plataforma de Moodle con administración del docente investigador. La investigación realizada es de tipo micro-etnográfica y busca establecer las transformaciones y comportamientos de los estudiantes mediante un instrumento de seguimiento de la competencia de solución de problemas en tecnología con robótica educativa usando un ambiente de aprendizaje B-Learning.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

2. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN

La investigación se desarrolla en el I.E.D. Colegio Distrital José Francisco Socarras, Ubicado en la localidad 7 Bosa en Bogotá con estudiantes de grado undécimo de la jornada de la mañana. El colegio atiende una población estudiantil de 1850 estudiantes por jornada de los estratos 1 y 2 del nivel de SISBEN e incluyendo población de desplazados provenientes desde las distintas zonas del país.

El colegio posee 36 salones, una amplia y bien dotada biblioteca, 3 salas de informática cada una con 20 portátiles marca Lenovo, con internet vía wi-fi con una velocidad de 5 megas, 4 laboratorios de ciencias naturales, 2 aulas de tecnología una de ellas dotada con tablero digital, video proyector, 32 portátiles adicionales para desarrollar y realizar diferentes prácticas, material complementario para el área de tecnología como lo son los kit de LEGO-DACTA o lego división educativa, salones de dibujo y de danzas, ludoteca, dos canchas deportivas y parque infantil.

La gran mayoría de los educandos (75 % de la población¹), ha estudiado por lo menos los últimos tres años escolares en el colegio Socarras, por lo cual tienen un manejo básico de algunas herramientas informáticas a su llegada al grado undécimo, pero a nivel de tecnología se presentan enormes falencias por los cambios anuales del plan de estudios, cambios de maestros y poca continuidad en los procesos académicos.

¹ Dato extraído del consolidado de las listas entregadas por secretaria académica del colegio a los docentes al comienzo del año escolar

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Este ciclo de estudiantes ha sido previamente caracterizado por la institución educativa (P.E.I. Socarras, 2012) dando como resultado una serie de metas, que se asocian directamente con los fines de la presente investigación-intervención, resaltando principalmente:

Analiza problemáticas de su entorno para plantear, argumentar y gestionar proyectos que se integren los conocimientos construidos durante su proceso de aprendizaje.

Gestiona y desarrolla proyectos de síntesis donde aplica sus competencias, científico-tecnológicas acorde a las necesidades y problemas del entorno.

Ante problemas contextuales científico-tecnológicos evalúa y elige la mejor solución.

Aplica las competencias desarrolladas para evaluar y elegir la mejor solución ante necesidades y problemas del entorno científico y tecnológico.

Ante esto la institución educativa desde su PEI (P.E.I. Socarras, 2012, pág. 7) ha definido su énfasis como “Formación en Convivencia como orientación al Proyecto de Vida” convocando a los docentes de las diferentes áreas, a transformar sus currículos para adaptarlos a las necesidades de la población educativa y el área de tecnología e informática no es la excepción, por lo que ha modificado en forma sustancial el plan de estudios, al emplear los ambientes de aprendizaje en tecnología e informática (T&I) de LEGO división educativa, empleando los materiales y los recursos técnicos que este tipo de ambientes brinda, implementando la cultura didáctica de *aprender jugando* (Lego división educativa, 2010) [cursivas añadidas]. Los docentes en diferentes reuniones de área y de ciclos

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

establecen la(s) meta(s) para cada periodo académico, grado y asignatura, de acuerdo a la fase del proceso al que se espera el estudiante llegue, teniendo en cuenta la etapa del desarrollo mental, la edad cronológica y el grado de escolaridad que este cursando el estudiante, y las valoraciones están referidas al nivel de avance o conocimiento con respecto a la meta propuesta.

Los recursos técnicos, pedagógicos, didácticos, humanos y tecnológicos con los que cuenta la institución no han sido explotados eficientemente hasta la fecha en pro del desarrollo de las competencias propias del área de tecnología e informática, sin ser posible llevar un seguimiento o acompañamiento bien constituido con los elementos pedagógicos y didácticos fundamentales propios de cualquier proceso académico y que al final permita ser implementado en otra institución educativa y por otro docente del área de desempeño en cuestión.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Antecedentes y justificación.

En el ambiente de aprendizaje se busca realizar un seguimiento al desempeño en la competencia de solución de problemas tecnológicos mediante el uso de la robótica educativa.

La competencia de solución de problemas se encuadra dentro de la categoría de competencias genéricas, entendidas para el ICFES como aquellas que deben desarrollar todas las personas, independiente de su formación, y que son indispensables para el desempeño académico y laboral (Tirado, 2007). A nivel internacional las competencias genéricas (Tuning-América Latina, 2004) se clasifican en instrumentales, interpersonales y sistémicas.

La competencia de solución de problemas se incluye dentro de las instrumentales, ya que recopila las habilidades cognoscitivas, las capacidades metodológicas para manejar el entorno y las destrezas tecnológicas y lingüísticas (Rivero, 2015). La relevancia de esta competencia reside en el hecho de que las personas se enfrentan en su vida diaria a problemas de diferente naturaleza, hacia todos los niveles y en diferentes contextos, que requieren ser abordados de una manera oportuna. El desarrollo de esta competencia no es solo para resolver problemas planteados en forma lineal y con una sola alternativa de solución, es también la habilidad para problematizar la realidad, es decir, identificar nuevos

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

problemas o mostrar un paradigma distinto para los mismos. En la presente investigación se trata de proyectar aproximaciones experimentales o cuantitativas que permitan, entre otros aspectos y a partir de definiciones operativas previas, realizar un seguimiento pertinente al desempeño de esa competencia, en qué medida entran en juego los diferentes usos de las TIC en la competencia de solución de problemas y en qué medida o nivel están desarrolladas en los sujetos en estudio o aprendices.

Según el Informe PISA 2012 para Colombia presentado por el ICFES, el 74% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 2 y el 18%, en el nivel 2 de la competencia matemática. Esto quiere decir que solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos, emplea algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros; e interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren una inferencia directa. Apenas 3 de cada mil jóvenes alcanzaron los niveles 5 y 6 dando cuenta de un pensamiento y razonamiento matemático avanzados: pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias de resolución de problemas; conceptúan, generalizan y utilizan información; aplican conocimientos en contextos poco estandarizados; reflexionan sobre su trabajo y pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos. Habilidades claves dentro de la competencia de solución de problemas tecnológicos (MINEDUCACIÓN, 2013).

Lo anterior visibiliza el panorama inquietante al que enfrentan nuestros estudiantes, en la obtención, el desarrollo y posterior aplicación de las competencias necesarias para el

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

mundo de hoy, ya que se encuentra claramente que la educación en Colombia tiene resultados inferiores a los de la mayoría de los demás países que han participado en las evaluaciones, referido específicamente a la interpretación de problemas, desencadenando en fallas para comparar y evaluar estrategias de solución de problemas; dificultades en la conceptualización, generalización y utilización de información, ya que lo que se persigue es “aplicar sus conocimientos en contextos poco estandarizados, diferenciados, no convencionales y que los obligue a reformular sus estrategias para la solución de un problema puntual” (MINEDUCACIÓN, 2013).

Entendiendo los problemas como situaciones sin solución obvia, instancia que plantea la solución de diversas dificultades, entonces se requiere pensar y aprender activamente. Se buscan personas que puedan resolver problemas no rutinarios, sin una línea o alternativa única de respuesta, alternativas que debe buscar el estudiante al momento de enfrentarse a una situación problemática. Y esto es lo que fundamenta PISA en los resultados del “Programa Internacional para la Evaluación de las Competencias de la Población Adulta” (Piaac, por su sigla en inglés), en el que se midió, por ejemplo, la frecuencia con que un trabajador se enfrenta a situaciones nuevas que requieren pensar antes de llevar a cabo alguna acción (OECD, 2014).

Se requiere fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas para la solución de problemas no rutinarios como parte fundamental del proceso educativo. Para tal fin se hace necesario acudir a la “Apropiación intencional y consecencial de conocimiento, habilidades, comprensión, juicio y sabiduría” (Pardo, 2013, pág. 109), para alcanzar esto el

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

estudiante debe fortalecer la apropiación de conocimiento, desarrollar sus habilidades, su comprensión, fortalecer la emisión de juicios argumentados y la capacidad para resolver problemas en contextos específicos tanto disciplinares como socioculturales. Es evidente, la relación de los elementos centrales de la evaluación internacional, y la necesidad de desarrollar habilidades que permitan resolver problemas de manera adecuada logrando que los contenidos, los problemas, las situaciones problemáticas y los conocimientos que se viven en la escuela sean más cercanos a la vida cotidiana del educando.

A nivel nacional el MINEDUCACIÓN desde el año 2008 ha planteado que “se debe propender por la creación de ambientes de aprendizaje innovadores logrando la construcción colectiva del conocimiento, aplicando y utilizando eficazmente diversas herramientas tecnológicas.” En este sentido resulta significativo generar un ambiente propicio para los educandos en el cual puedan desarrollar y complementar sus prácticas académicas para apropiarse de los contenidos, reconstruirlos y re-significarlos en situaciones específicas. Para conseguir este fin es necesario apoyarse en las TIC como mediadoras en el proceso de enseñanza, ya que les permite a los maestros presentar los contenidos de forma diversa, novedosa y con un sentido más objetivo para alcanzar los logros, metas, desempeños, objetivos y en últimas las competencias a desarrollar con sus estudiantes.

Para alcanzar estas competencias, los estudiantes deben identificar el problema o situación problema, comprenderlo y explicarlo, formular una hipótesis en razones de causa-efecto, plantear posibles alternativas de la solución, decidir las estrategias para alcanzar la

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

solución y poder planear la estrategia más adecuada o pertinente que conduzca a solucionar el problema, finalmente, comunicar los resultados alcanzados, evaluar los logros y plantear mejoras o rediseños (Batley, 2008).

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Caracterización del problema.

En el ámbito escolar se ha confundido o interpretado erróneamente la educación en tecnología como la aplicación o implementación de la informática en los procesos de aprendizaje, dejando de lado otro tipo de tecnologías, y las competencias que a través de ellas puede desarrollar el estudiante, esta investigación se enfoca en la competencia de solución de problemas con tecnología vista para el MINEDUCACIÓN como:

Resuelvo problemas tecnológicos y evalúo las soluciones teniendo en cuenta las condiciones, restricciones y especificaciones del problema planteado. (MINEDUCACIÓN, 2008)

En la investigación se diseñó e implementó un Ambiente de Aprendizaje B-Learning como herramienta didáctica innovadora y creativa para fortalecer los conceptos de robótica. El aprendiz participo de forma virtual y presencial (b-Learning) en una serie de módulos didácticos, diseñados por el docente investigador atendiendo a los componentes no solo estructurales, si no pedagógicos y didácticos propios de un ambiente de aprendizaje. Estos módulos se constituyeron de acuerdo con un contenido temático, propuesto y aprobado desde el inicio del año escolar en la planeación del área de tecnología e informática. Los contenidos giraron en torno a la evolución histórica de los robots, su clasificación, los componentes, la estructura mecánica y electrónica y los tipos de sensores, complementando con la programación del software ROBOLAB del material didáctico LEGO DACTA.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

4.2. Pregunta de investigación.

La pregunta de investigación se orienta a establecer ¿Cuáles son los componentes fundamentales en un instrumento de seguimiento para la competencia de solución de problemas con robótica educativa en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana que participan en un ambiente de aprendizaje B-Learning?

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Proponer un instrumento de seguimiento para el desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en el área de tecnología e informática en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana mediando en un ambiente de aprendizaje B-Learning.

5.2. Objetivos específicos

Establecer el cambio en el nivel de desempeño de la competencia de solución de problemas en tecnología con robótica educativa en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana usando un ambiente de aprendizaje B-Learning.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Determinar los diferentes comportamientos y respuestas de los estudiantes en un ambiente de aprendizaje B-Learning orientado a la competencia de solución de problemas con robótica educativa.

Diversificar la práctica pedagógica en el área de tecnología haciendo uso de una estrategia de enseñanza B-Learning.

Facilitar a los estudiantes la apropiación y aplicación de la competencia de solución de problemas mediante la robótica educativa.

Identificar dificultades y proponer alternativas de mejora en un ambiente de aprendizaje B-Learning orientado a la competencia de solución de problemas con robótica educativa.

Diseñar e implementar una unidad didáctica de aprendizaje en un ambiente B-Learning, sobre robótica educativa, mediando con el kit LEGO DACTA Mindstorms, llevando el registro en la matriz diseñada por el investigador.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

6. ESTADO DEL ARTE

Ambiente virtual de aprendizaje como herramienta didáctica para el aprendizaje de la robótica educativa en estudiantes del grado décimo del I.C.S. desde un enfoque holístico transformador. Andrés Arenas López. Bogotá. 2013.

En esta investigación se diseñó e implementó un Ambiente Virtual de Aprendizaje que permitió ser una herramienta didáctica innovadora y creativa para el fortalecimiento de los conceptos de robótica enfocada en la construcción de un robot teleoperado “*insectoide hexápodo*”, seguidor de luz en los grados decimo de la institución educativa Instituto Colombo Sueco. Usando el Modelo Pedagógico Holístico Transformador PRADDIE (Pre-análisis, Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) del Dr. Giovanni Lafrancesco, para construir el robot se transitaron cuatro fases: análisis del robot, estructura mecánica, eléctrica y diseño final.

El principal aporte de este trabajo a la presente investigación consiste en presentar una experiencia que implementa un ambiente virtual de aprendizaje relacionado con la robótica, exponiendo algunos componentes teóricos respecto a las actividades mismas llevadas a cabo, socavando en la morfología del robot utilizado (aracnoides), presentando la aplicación directa de este tipo de robots por su facilidad de locomoción y diseño reutilizable o re adaptable, y abriendo una brecha, por cuanto se ciñe exclusivamente a la parte metodológica y constructiva de un robot, dejando de lado los componentes pedagógicos y aprendizajes que se pueden llegar a alcanzar o desarrollar al usar esta clase de mediadores tecnológicos. Palabras Clave: Robótica educativa- Ambiente virtual de aprendizaje- Modelo pedagógico- teleoperadores- herramienta pedagógica.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Desarrollo de la competencia de resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo (Iriarte, 2011) generada por el investigador Alberto Jesús Iriarte Pupo de la Universidad del Atlántico, quien se planteó como reto investigativo la implementación de estrategias didácticas con enfoque metacognitivo en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado de básica primaria, cuya pregunta problémica giro en torno a responder ¿es posible determinar la influencia de las estrategias didácticas con enfoque metacognitivo en el desarrollo de la competencia para resolver problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado de básica primaria de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo? Dentro de lo que el investigador, concluyo que este trabajo de investigación confirma lo encontrado por Pifarré y Sanuy, (Pifarré, 2001) quienes concluyen que el diseño y aplicación de propuestas didácticas que tengan como objetivo mejorar el proceso y las estrategias para resolver problemas de matemáticas, tienen una incidencia positiva cuando se trabaja en las habilidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes. A su vez, que se tengan en cuenta parámetros tales como: contextualizar el problema planteado, sea desde la matemática o desde la vida cotidiana, dándose entonces un aprendizaje significativo; aplicar métodos de enseñanza en los cuales se haga explícito el o los modelos de resolución de problemas que se aplican, con el fin de que no quede de manera implícita, sino que se explicita el proceso cognitivo y metacognitivo que se desarrolla en el tiempo que se le dedica a resolver el problema; diseñar diferentes tipos de materiales didácticos y construcciones de ambientes de aprendizaje que permitan que el estudiante seleccione, organice y controle diferentes procedimientos a la hora de enfrentarse a la resolución de

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

problemas matemáticos contextualizados, lo anterior permitió realizar un marco contextual de la competencia de solución de problemas fundamental para la presente investigación.

La robótica educativa como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. Flor Ángela Bravo Sánchez y Alejandro Forero Guzmán. 2012. En esta investigación se presenta la robótica como una herramienta de aprendizaje y exhibe las etapas que se deben afrontar al implementar proyectos de robótica educativa en el aula de clase. También se da a conocer un proyecto de robótica educativa denominado “Mundo Robótica” el cual busca involucrar la robótica en el aula de clase por medio de actividades prácticas y recursos de aprendizaje articulados desde una plataforma virtual. Presenta los diferentes programas educacionales que usan recursos técnicos y prototipos como agente mediador en la enseñanza de la robótica. También hace un análisis de los diferentes estadios de integración de la robótica al currículo, dejando claros los momentos, elementos y atributos que acompañan a cada etapa. Exponen su experiencia misma Mundo Robótica apoyada por la Fundación Telefónica, el portal educativo EducaRed y en alianza con el Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana-Bogotá. En el portal publican contenidos tales como: intercambio de experiencias, formación, comunidad, herramientas, actualidad, agenda y glosario. Los principales aportes de este trabajo a la presente investigación consisten en mostrar de forma precisa la posible aplicación pedagógica para la robótica educativa, las teorías pedagógicas vinculadas al respecto y que se tienen en común. Por otro lado, presento en forma clara y simple los diferentes kits de robótica educativa con las plataformas de desarrollo que se emplean con mayor frecuencia, para que el presente proyecto las pueda presentar como

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

mejoras o modificaciones de tipo operacional a futuro. De manera complementaria, fue posible establecer que la etapa de implementación de proyectos de robótica educativa en el aula de clase en la que se ubica a la institución educativa escenario de intervención, es la de reestructuración en las prácticas pedagógicas, gracias a los prototipos robóticos y programas especializados que se emplean actualmente, tales como ROBOLAB y la plataforma Moodle combinados. Mostrando que se puede alcanzar la siguiente etapa de definición del uso pedagógico de los recursos tecnológicos, implementando la robótica educativa como una herramienta integradora, motivadora y a la vez el instrumento mismo con el cual se desarrolla la actividad en el aula, y posiblemente fuera de ella apuntando al desarrollo de competencias específicas en el área de tecnología e informática. Palabras clave: robótica educativa; ambientes de aprendizaje

Las anteriores investigaciones que se rastrearon permiten crear un marco de referencia conceptual para establecer en qué medida el instrumento de seguimiento del desempeño de la competencia de solución de problemas en tecnología con robótica educativa, es factible y fiable, también se logró establecer el nivel de desempeño en cual encuentra la población de estudio y el estado actual de la robótica educativa en Colombia permitiendo referir cómo es vista esta rama científica por los educadores y por los mismos educandos, y finalmente inferir algunas estrategias lúdico-pedagógicas empleadas por docentes, que buscaban diversificar sus prácticas, en este caso a través de escenarios de aprendizaje y las practicas multimodales/multimediales que enriquecen y facilitan el desarrollo de competencias y habilidades en los aprendices.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

7. MARCO TEÓRICO

Los componentes teóricos de la presente investigación se presentan de la siguiente manera: inicialmente la metodología de solución de problemas tecnológicos, en entornos científicos y académicos, lo que permitió establecer diferentes comportamientos y estrategias utilizadas por los estudiantes para abordar y resolver problemas (Stipich, 2013). Enseguida y de manera complementaria a la metodología de solución de problemas se abordan las principales competencias trabajadas para la presente investigación, inicialmente la competencia de solución de problemas, la competencia en manejo de Información, Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las competencias para el trabajo en grupo/equipo y las competencias comunicativas. Posteriormente se abordó la robótica, desde el punto de vista pedagógico, apuntando al desarrollo competencias tecnológicas necesarias en el ámbito social. Se ha incluido un aparte sobre el aprendizaje significativo por ser una teoría de aprendizaje aplicada para la presente investigación ya que está más cerca del aula, permite y ofrece a los estudiantes y al maestro poner en práctica este tipo de aprendizajes, facilita relacionar el contenido de la materia de enseñanza (tecnología e informática) con los aspectos relevantes de la estructura

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

cognitiva del aprendiz. Por último, se incluyó un capítulo sobre las TIC como intermediadoras en el desarrollo de competencias para la solución de problemas.

7.1. Metodología para la solución de problemas.

La metodología general de solución de problemas permite resolver un problema puntual (lo cual hace a su propia eficiencia) crear, adquirir y transferir nuevos conocimientos (Batley, 2008). Se concibe como un proceso mental en el cual quien aprende combina variedad de elementos, conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, reglas y conceptos adquiridos de manera previa para dar solución a una situación nueva (Iriarte, 2011). Sin embargo, Delgado (1998), afirma que “La metodología de resolución de problemas se asume para cada nueva situación problemática y propicia organizaciones inteligentes, abiertas al aprendizaje de todos sus integrantes, con capacidad de experimentar para el logro de sus objetivos educacionales y claridad de metas.”. Otras concepciones describen la solución de problemas como la capacidad que se desarrolla a partir de diferentes estrategias a través del proceso de aprendizaje (Moreira, 2005). Pérez Martínez de la Universidad Politécnica de Madrid, manifiesta que resolver un problema implica realizar tareas que demandan procesos de razonamiento complejos y no simplemente una actividad asociativa y rutinaria (Pérez Martínez, 2013).

La solución de problemas como método se concentra en encarar y generar tres grandes desafíos:

- La comprensión del problema,
- La creación de una estrategia de resolución o intervención y

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

- El logro del mejoramiento o la solución al problema.

Para ello, la metodología que se seguirá, está basada en Batley, T. (2008), tal como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Metodología de resolución de problemas: tres objetivos en siete etapas. Batley, T. (2008)

Objetivos	Etapas
COMPRENDER EL PROBLEMA En su complejidad y en su resonancia para los grandes objetivos educativos.	1. Identificar el problema. 2. Explicar el problema.
CREAR UNA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN Apoyada en las fortalezas, que minimice los efectos negativos y que asegure logros reales.	3. Idear las estrategias alternativas. 4. Decidir la estrategia. 5. Diseñar la intervención.
LOGRAR EL MEJORAMIENTO Del problema, permitiendo además la transferencia y acumulación de los conocimientos aprendidos.	6. Desarrollar la intervención. 7. Evaluar los logros.

Nota. Fuente: Batley, T. (2008). Resolución de problemas. En T. Batley, & R. Benfari, Competencias para la profesionalización de la gestión educativa (págs. 5-36). Buenos Aires, Argentina: IIPE. Instituto internacional del planteamiento de la educación.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Distintas investigaciones, realizadas desde la psicología cognitiva, señalan que, independientemente de las características específicas del campo del conocimiento en el que se plantea un problema a resolver, se dan siempre los mismos procesos: representación del problema (supone la comprensión del problema); transferencia del conocimiento (activación y aplicación de conocimientos previos en la elaboración de un plan para resolver el problema); evaluación de la solución hallada y comunicación de los resultados (Cela Ranilla, 2008, pág. 14), tal como se puede apreciar más en contexto, se presentan algunas fases e indicadores de logro para la resolución de problemas en ciencias naturales, como se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Resolución de problemas en ciencias naturales: fases e indicadores de logro.

Cela Ranilla, J. M., Arias Barranco, I., & Esteve González, V. (2008).

Resolución de Problemas en Ciencias Naturales	
Fases	Indicadores de logro
Fase I Comprensión del problema.	a) Explica la situación planteada. b) Identifica la incógnita. c) Identifica los datos explícitos presentes en la situación problema. d) Identifica la información implícita y los modos de buscarlos. e) Representa la situación con gráficos, dibujos, esquemas, mapas conceptuales, modelos, fórmulas, ecuaciones. f) Relaciona los datos, la incógnita y la información.
Fase I I Formulación de la hipótesis.	a) Formula hipótesis de causa-efecto y/o solución de la situación. b) Realiza inferencias.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Fase III	Planificación de la estrategia.	a) Planifica las acciones a seguir para la resolución.
		b) Aplica los contenidos conceptuales relacionados con la situación planteada.
		c) Busca, selecciona y procesa la información necesaria para la resolución de la situación.
		d) Resuelve la situación problema.
		e) Evalúa el resultado obtenido con la incógnita planteada y la hipótesis.
		f) Obtiene un resultado pertinente con la situación planteada.

Fase IV	Comunicación de los resultados.	a) Comunica los resultados en un lenguaje comprensible.
----------------	--	---

Nota Fuente: Cela Ranilla, J. M. (2008). *Personality, learning patterns and performance of first year students: a comprehensive analysis of the interplay between personality traits and learning patterns as factors which predispose and manage the learning process and its relationship with academic performance* (Doctoral dissertation, Hamburg, Univ., Diss., 2008).

7.2. Competencias

La principal competencia que encuentra presente en esta investigación es la competencia de solución de problemas con tecnología, definida como: “Resuelvo problemas tecnológicos y evalúo las soluciones teniendo en cuenta las condiciones, restricciones y especificaciones del problema planteado.” (MINEDUCACIÓN, 2008). Para este fin se diseñó e implementó una matriz de seguimiento disponible en el anexo 1, que se

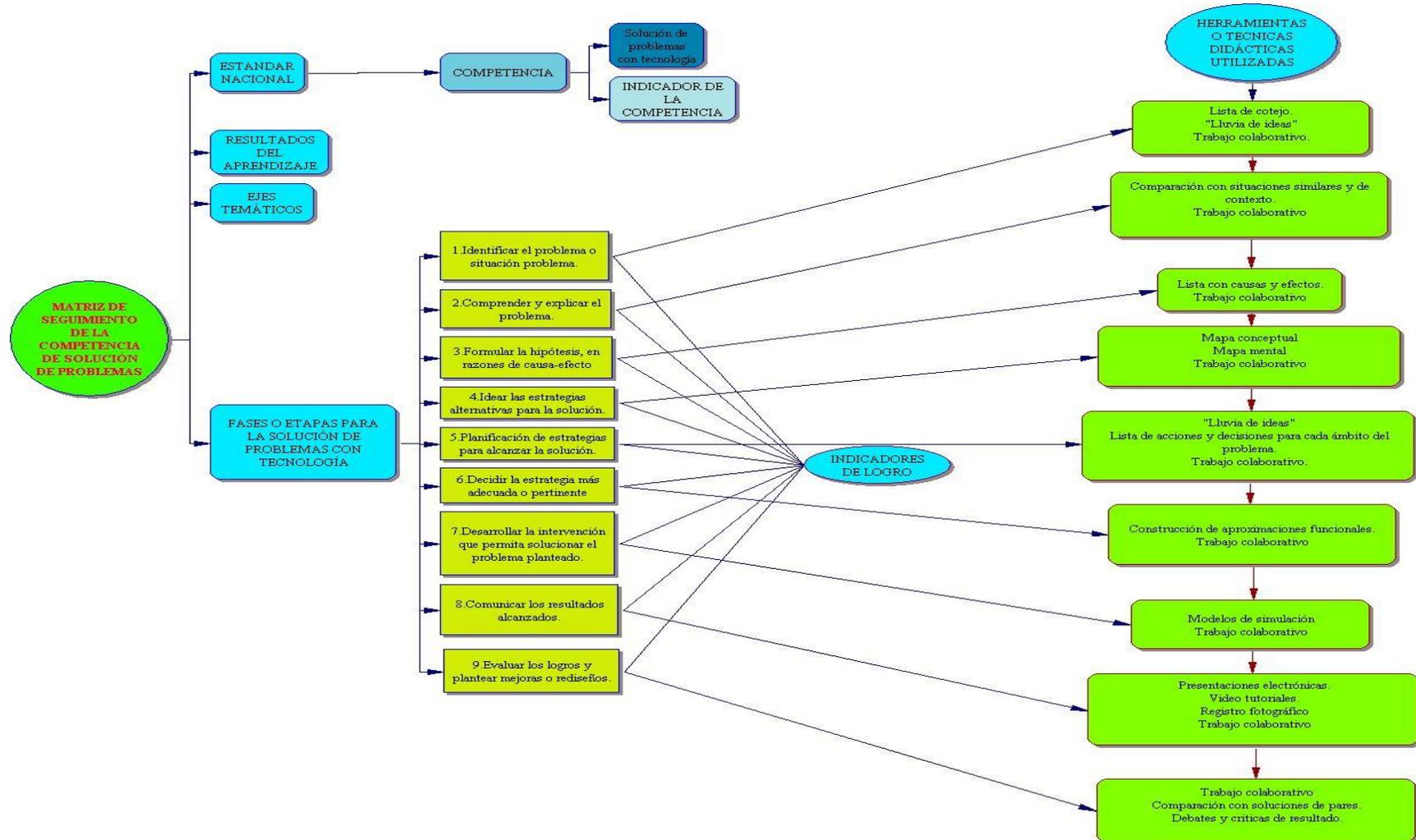
Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

soporta en los componentes fundamentales de la educación en tecnología en Colombia emanados por el Ministerio de Educación Nacional tales como: estándar nacional y competencia e indicador de la competencia. Atiende a los componentes pedagógicos vistos como resultados del aprendizaje. Se señalan puntualmente los contenidos teóricos a trabajar: robótica educativa. Se presentan las fases o etapas para la competencia de solución de problemas con tecnología, sus respectivos indicadores de logro y las herramientas o técnicas didácticas utilizadas en cada una de estas fases. Como se ilustra en la siguiente gráfica.

Matriz de Seguimiento del Desarrollo de la Competencia de Solución de Problemas, en un ambiente de Aprendizaje B-Learning, a través de la Robótica Educativa

Figura 1. Matriz de seguimiento de la competencia de solución de problemas.

Fuente. Elaboración propia.



Los elementos presentes en la matriz se describen a continuación:

- En primer lugar, el estándar nacional, empleando para ello los estándares básicos de competencias en tecnología e informática, presentes en el documento, Ser competente en tecnología: ¡Una necesidad para el desarrollo! Lo que necesitamos saber y saber hacer. En este documento el estándar “se consideran como ese criterio básico o expectativa social de calidad que debe alcanzar todo estudiante en ese conjunto de grados”. (MINEDUCACIÓN, 2006)
- En seguida aparece la competencia: se tomó como base el documento Serie de guías 30 con las Orientaciones generales para la educación en tecnología, Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! En la cual se exponen claramente las orientaciones propias del área de tecnología, estableciendo los cuatro componentes fundamentales, sus respectivas competencias e indicadores y la cual exhibe la competencia de solución de problemas con tecnología (MEN, 2008) como pilar fundamental pero no explica cómo realizar un seguimiento de la misma en términos de indicadores de logro y escalas de ponderación numéricas y/o descriptivas.
- Indicador de la competencia: en la matriz diseñada solo aparecen dos de las indicadas en los documentos base del Ministerio de educación mencionados en los dos anteriores párrafos, dado que tienen correlación directa con el tema tratado y son los desempeños que nos permiten observar, evaluar, calificar o certificar el cumplimiento del estándar indicado.

- Resultados del aprendizaje: propuestos por el investigador teniendo como horizonte lo que los estudiantes deberán saber, comprender y ser capaces de hacer al finalizar los módulos de aprendizaje y la asignatura.
- Ejes temáticos: usando la robótica educativa, que en la sección de Contenidos se detallan.
- Fases o etapa para la solución de problemas con tecnología: se buscaron los elementos comunes a la estrategia de solución de problemas en algunas investigaciones documentadas desde diferentes disciplinas dando como resultado nueve fases, a saber:

Fase 1: identificar el problema o situación problema. En esta primera etapa se han de estudiar las manifestaciones del problema, conocerlo a través de indicadores y registros, delimitarlo y cuantificarlo de ser posible. El indicador que plantea el investigador en esta etapa es “la situación problema es explicada de manera puntual atendiendo a todas sus características por los integrantes del equipo de trabajo”. Para ello los estudiantes respondieron a interrogantes tales como: ¿Es claro el alcance del problema? ¿Se dispone de los recursos, materiales y capacitación suficiente para llegar a resolverlo?

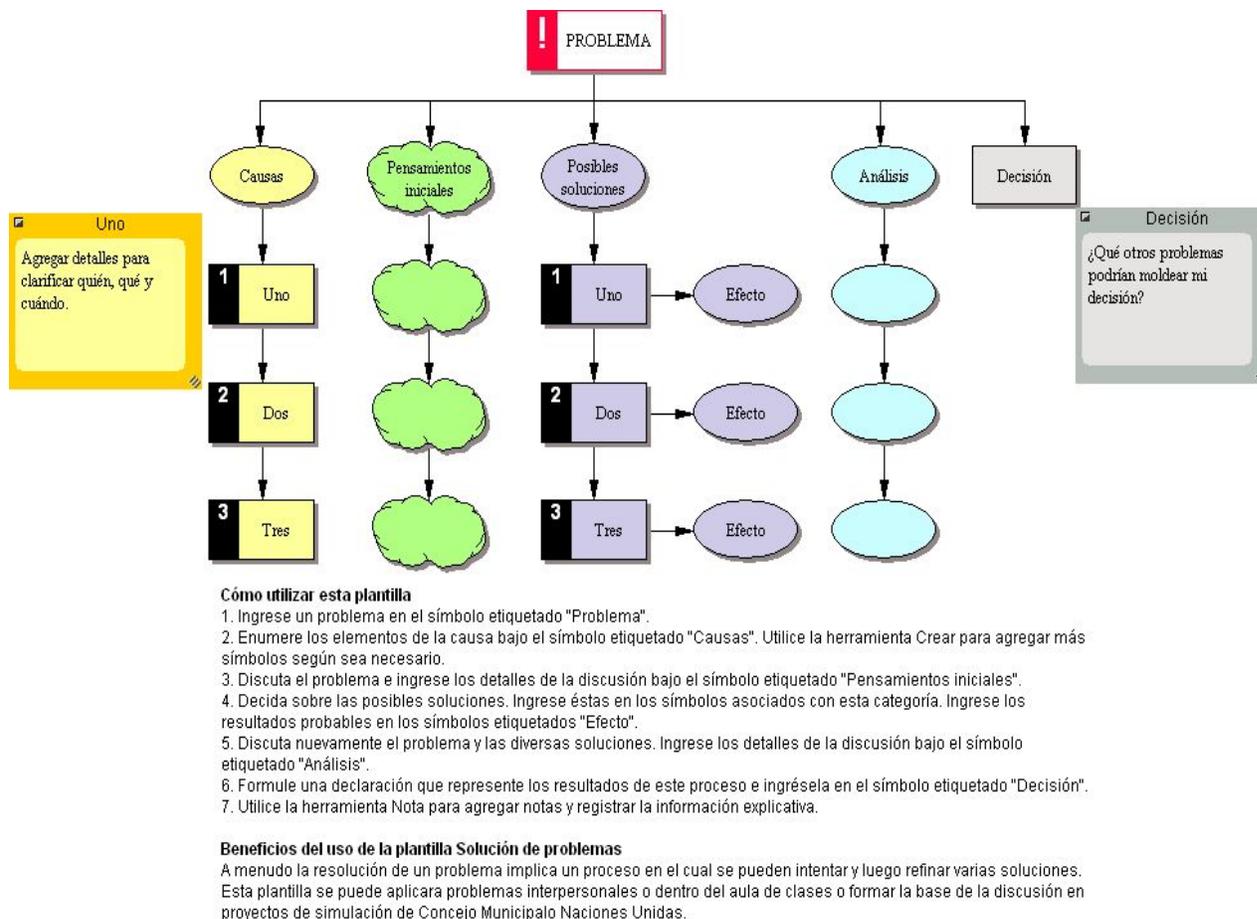
Fase 2: comprender y explicar el problema. Algunas técnicas que se aplicaron fueron: *La lluvia de ideas*. El método de los seis interrogantes que utilizan estas preguntas: ¿Cuál es el problema? ¿Cuándo sucede? ¿Cómo sucede? ¿Dónde sucede? ¿Por qué existe? ¿A

quiénes afecta? *La lista de 20 causas potenciales*. El diagrama de espina de pez o diagrama de Ishikawa. El indicador propuesto por el investigador en esta etapa es “Identifica los datos explícitos presentes en la situación problema.”. A los estudiantes se les plantearon algunas preguntas en este ítem para determinar su desempeño en la etapa, tales como: ¿Entienden todo lo que dice el problema o la situación planteada? ¿Pueden describir el problema con sus propias palabras? ¿Distinguen cuáles son los datos, las incógnitas y las condiciones que se han de cumplir? ¿La información es suficiente?, ¿hay información desconocida?, ¿las condiciones son suficientes o quizás son contradictorias? ¿Realizaron un dibujo o esquema del problema?

Fase 3: formular la hipótesis, en razones de causa-efecto. El indicador referido por el investigador en esta etapa es “La hipótesis está planteada con claridad y está relacionando causas y efectos de la situación problema el equipo de trabajo”. Se utilizó en este momento una plantilla del programa informático INSPIRATION 7.6 español, ya que con su elaboración se ayuda a los estudiantes a procesar, organizar y priorizar nueva información, de manera que puedan integrarla significativamente a sus conocimientos previos. Tal como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Formulación de hipótesis en razones de causa-efecto para un problema.

Fuente. Plantilla de solución de problemas de la carpeta Habilidades de reflexión del programa informático INSPIRATION 7.6 español con licencia solo para I.E.D. Colegio Socarras.



Fase 4: Idear las estrategias alternativas para la solución. Exige ciertas competencias interpersonales acordes con el trabajo en equipo y para participar en contextos de argumentación y de acuerdo, para llegar a un consenso y pensando en usar el mejor argumento. De tal forma que surja una lista de al menos veinte ideas novedosas y

alternativas de solución con serios indicios de factibilidad. El indicador de esta fase es “Representa la situación problema con gráficos, dibujos, esquemas, mapas conceptuales o mentales, modelos entre otros”.

Fase 5: planificación de estrategias para alcanzar la solución. En esta fase hay que descubrir relaciones entre los datos y las incógnitas, y establecer un plan de resolución. Orientada a transformar el problema en una situación más sencilla que se sepa resolver. Los estudiantes se encontraron con interrogantes tales como: ¿Este problema es similar a algún otro que hayan resuelto con anterioridad? ¿Han utilizado la estrategia del ensayo-error, es decir, han supuesto el problema resuelto y han probado la solución propuesta? ¿Han probado el modificar el problema, descomponiéndolo en varios problemas más simples, particularizándolo?

Fase 6: decidir la estrategia más adecuada o pertinente. Uno de los primeros aspectos a establecer es si una solución es mejor que las restantes, para ello es recomendable explicar a los jóvenes que midan sus posibles soluciones en términos de: fortalezas, eficacia, ahorro de tiempo, construcción factible y en últimas consenso de los integrantes del grupo. Pasar de estrategias a las acciones.

Fase 7: Desarrollar la intervención que permita solucionar el problema planteado. Fase llamada en tecnología de “construcción” pero en nuestro caso como se requiere programar

un robot se hacía necesario “jugar” con el software y cuando se trata de actividades virtuales se debió implementar la herramienta informática o el recurso web sugerido por el docente. Los indicadores en esta fase son: Aplica los contenidos conceptuales relacionados con la situación planteada. Y construye modelos funcionales (prototipos) que den solución parcial o total a la situación planteada.

Fase 8: comunicar los resultados alcanzados. Se hace necesario demostrar el uso de un lenguaje apropiado no solo para el nivel académico en el cual están los estudiantes, sino un lenguaje apropiado para la asignatura de tecnología e informática. Demostrándolo con el indicador: Comunica los resultados con el lenguaje técnico pertinente.

Fase 9: evaluar los logros y plantear mejoras o rediseños. Rediseñar no solo es mejorar lo que se tiene, es también aprender de los errores y corregirlos para lograr un desempeño más eficiente. Pero se debe hacer una evaluación no solo de los resultados finales, es pertinente mirar en retrospectiva los logros alcanzados o las soluciones propuestas ya que en este punto no solo corrigen los jóvenes sus errores si no que quienes no lograron dar solución al problema toman nota para no volver a cometerlos, de tal manera que se logra alcanzar una construcción de conocimiento en colaboración.

7.2.1. Competencia en Manejo de Información, Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (MINEDUCACIÓN, 2013), compuesta por:

7.2.1.1. Competencia en Manejo de Información (CMI) (Eduteka, 2012): esta competencia es referenciada ya que el estudiante debe buscar la información en algunas actividades, para determinar si es pertinente de tal forma que responda a las necesidades planteadas y finalmente convertirla en conocimiento útil para solucionar los problemas. Atendiendo a indicadores tales como:

- Acceder a información de manera efectiva y eficiente, evaluarla crítica y competentemente y hacer uso de ella de manera acertada y creativa para el problema o tema que se está trabajando.
- Tener conocimientos fundamentales éticos y legales de los temas involucrados en el acceso y uso de información.

7.2.1.2. Alfabetismo en medios (Eduteka, 2013): ya que en su definición encontramos como elemento base “la habilidad para acceder, analizar, evaluar y crear mensajes en una diversidad de formatos mediáticos” es fundamental que en las actividades desarrolladas en el ámbito virtual de la investigación los estudiantes estén dispuestos a leer, escuchar e interpelar en términos de respeto y coherencia las intervenciones de los demás miembros del grupo de trabajo. Por otro lado, se hace indispensable que los jóvenes entiendan las implicaciones y consecuencias de un uso indebido de las tecnologías, en nuestro caso robóticas, mecatrónicas o ingenierías que sean usadas para facilitar la vida de las personas.

7.2.2. Competencias para el trabajo en grupo/equipo:

“La competencia de trabajo en equipo incluye el conocimiento, principios y conceptos de las tareas y del funcionamiento de un equipo eficaz, el conjunto de habilidades y comportamientos necesarios para realizar las tareas eficazmente, sin olvidar las actitudes apropiadas o pertinentes por parte de cada miembro del equipo que promueven el funcionamiento del equipo eficaz.” (Cannon-Bowers et al., 1995: 336-337). Son competencias que desarrollan la capacidad de planificación y de organización del trabajo individual en relación con el grupo o equipo de trabajo conformado, y como parte activa del grupo conformado.

Guitert y Giménez (1999) apuntan las cuatro actitudes fundamentales en un entorno cooperativo virtual:

- El compromiso con el grupo que se manifiesta en trabajos y conclusiones, a tener en cuenta en los procesos de evaluación.
- La transparencia en el intercambio de información y en la exposición de ideas, visible por los otros estudiantes y por los profesores,
- La constancia y
- El respeto basado en actitudes recíprocas.

7.2.3. Competencias comunicativas: aparecen definidas como “capacidad de hacer bien el proceso de comunicación, usando los conectores adecuados para entender, elaborar e interpretar los diversos eventos comunicativos, teniendo en cuenta no sólo su significado

explícito o literal, *lo que se dice*, sino también las implicaciones, el sentido implícito o intencional, *lo que el emisor quiere decir o lo que el destinatario quiere entender.*” (Wikipedia, 2015). Es la capacidad de una persona para comportarse de manera eficaz y pertinente en una determinada comunidad; respetando un conjunto de reglas de gramática y de descripción lingüística (léxico, fonética, semántica) que tienen lugar en la comunicación.

Desde la perspectiva de las TIC, es definida como la capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica (MINEDUCACIÓN, 2008).

Para ser coherentes con las competencias antes mencionadas, la comunicativa entra en juego de modo implícito, porque se encarga de los protocolos mismos de las relaciones entre el grupo de estudiantes participantes de la presente investigación valiéndose de diferentes herramientas que el ambiente de aprendizaje facilita, tales como: correo electrónico, procesadores de palabras, los vídeos, libros electrónicos, los foros, las wikis, los sitios de consulta web, los blogs y cualquier otro componente propio de estos ámbitos.

7.3. Robótica educativa

La robótica es considerada en la actualidad una ciencia que involucra múltiples disciplinas contempladas en la educación en tecnología tales como: electrónica, informática, mecatrónica, mecánica, matemática, física, diseño, entre otras. La robótica no ha de

enfocarse en un área única de conocimiento, más bien en la integración y uso de diferentes disciplinas que la componen, que le permitan cumplir con su fin: “la creación y funcionamiento de robots” (Raga, 2006, pág. 3).

Tal como afirma Raga (2006) la robótica conduce a un espacio de interacción de diversas disciplinas que se hacen tangibles con el diseño, construcción, programación y funcionamiento de objetos tecnológicos con fines específicos (Florez Vizcaino, 2014). Este es un espacio ideal para el aprendizaje e interacción con las ciencias y tecnologías, para desarrollar diferentes procesos cognitivos y sociales que propicien un aprendizaje significativo² acercando al joven al mundo de constante cambio y evolución de la ciencia y tecnología, le permite al estudiante desarrollar el pensamiento divergente³ para la potenciación de las habilidades para la resolución de problemas; ya que ofrece diversas posibilidades didácticas, tales como: converger varias disciplinas, la experimentación de los productos o aproximaciones funcionales realizadas para conseguir las soluciones a los problemas propuestos, le permite a los educandos estar en contacto con una tecnología contemporánea y de fácil aplicación, es por demás inquietante y novedosa para el aprendiz porque lo puede acercar a una carrera profesional con la que se sienta identificado y orientado hacia su realización personal y laboral.

² El aprendizaje significativo, es el resultado de la interacción entre los conocimientos previos de un sujeto y los saberes por adquirir, siempre y cuando haya: necesidad, interés, ganas, disposición... por parte del sujeto cognoscente. De no existir una correspondencia entre el nuevo conocimiento y las bases con las que cuenta el individuo, no se puede hablar de un aprendizaje significativo. (César Cisneros C. TENSJBM)

³ El pensamiento divergente es un proceso mental o un método que se utiliza para generar ideas creativas explorando muchas soluciones posibles.

La robótica educativa es una disciplina que tiene por objeto la concepción, creación y puesta en funcionamiento de prototipos robóticos y programas especializados con fines pedagógicos (Odorico, Marco teórico para una robótica pedagógica, 2004). De tal forma que se construyen dichos prototipos funcionales para afianzar el acto educativo y diversificar el escenario de enseñanza aprendizaje, explotando la creatividad e ingenio del estudiante con el diseño y construcción de los diferentes dispositivos para solucionar situaciones hipotéticas planteadas por el maestro a fin de resignificar y potenciar el acto educativo.

La robótica educativa busca despertar el interés de los estudiantes transformando las asignaturas tradicionales (Matemáticas, Física, Informática) en más atractiva e integradora, al crear entornos de aprendizaje propicios que recreen los problemas del ambiente que los rodea (Castro Rojas, 2012). La escuela tal cual como se conocía ha evolucionado, ha modificado el modo de llegar a los educandos, se presenta mucho más dinámica hacia el conocimiento y los saberes que brinda al joven, cambiando radicalmente el paradigma de aprendizaje, ya que así se lo piden los estudiantes, así se lo pide el mundo de hoy, con la incorporación de las nuevas tecnologías, tecnologías con las cuales nuestros estudiantes se encuentran en constante interacción y que los inquieta o motiva por conocer, aprender y saber cómo explotarlas eficientemente.

Tal como indica Cano (Vázquez Cano, 2012) la robótica educativa se orienta principalmente hacia la búsqueda de la aplicabilidad y funcionalidad de los constructos en el contexto mediato del estudiante. Lo cual permite llegar a la solución de problemas desde

un enfoque creativo y constructivista (Perrenaud, 1999). Es que llegar a la solución de un problema usando un robot, no es para nada sencillo, por el contrario, quien consigue hacerlo, debe aplicar los conocimientos previamente aprendidos (pre-conceptos), hacer uso de su creatividad y habilidad para resolver los problemas concernientes al diseño mismo de la actividad de aprendizaje, construye, programa y reprograma el robot para conseguir la tarea deseada; hacer uso del trabajo colaborativo, porque la designación de funciones y confiar en que su compañero las lleve a cabo eficazmente conlleva a los participantes a aplicar estrategias de mediación y comunicación social.

Iniciativas tales como la Red de Robótica educativa, de la secretaria de Educación del distrito (Red Académica Bogotá, 2014) se han encargado de recoger las diferentes experiencias y proyectos que realizan las instituciones públicas del distrito, mostrando las diferentes facetas de incorporación dentro de los planes de estudio de la robótica, haciendo un especial énfasis en su aplicación e interacción con las energías renovables, demostrando como a través del trabajo interdisciplinar entre: NTICs⁴ y Robótica en ciencias, informática, tecnología y matemática, los estudiantes logran reconocer los problemas de su entorno y buscar soluciones y finalmente fortalecen diversas competencias básicas.

Experiencias como ROBOEDUCA (Rivamar, 2011) llevada a cabo en Argentina, han concebido la Robótica Educativa como un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales e involucra a quienes participan en el diseño y construcción de

⁴ (NTIC) Las tecnologías de la información y la comunicación, a veces denominadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación son un concepto muy asociado al de informática. ...

<http://es.wikipedia.org/wiki/NTIC>

creaciones propias, primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y controladas por una computadora. Es que conseguir la materialización de los pensamientos e ideas se convierten en una herramienta fundamental para aprender mejor, en contexto, logrando desarrollar diferentes proyectos mediados por las herramientas informáticas y recursos TIC que facilitan la asimilación de los constructos y su posterior puesta en práctica.

La Coordinación de Tecnología Educativa de la Escuela de Educación (CTED) de la Universidad Católica Andrés Bello (Del Mar, 2006.), expuso que la Robótica Pedagógica no es un estudio teórico-práctico sobre robots. Tampoco jugar con algún set de robótica. Consiste más bien en "...la generación de entornos tecnológicos ricos, que permitan a los estudiantes la integración de distintas áreas del conocimiento para la adquisición de habilidades generales y de nociones científicas, involucrándose en un proceso de resolución de problemas con el fin de desarrollar en ellos, un pensamiento sistémico, estructurado, lógico y formal." (Ruíz-Velazco, 1995, p. 8). Entornos tecnológicos con los que cuentan nuestras instituciones educativas, pero solo se evidencian en su forma física, hace falta la estructura pedagógica enfocada a desarrollar un pensamiento, una habilidad y en últimas una competencia que explote este ámbito, involucrando lo mejor de las disciplinas académicas para conseguir que el estudiante infiera la mejor solución a diferentes problemas tecnológicos.

7.4. Ambiente de aprendizaje B - Learning.

El uso de los nuevos recursos tecnológicos en los diferentes niveles educativos es denominado como *b-Learning* o ambientes mixtos de aprendizaje, en términos más simples: educación presencial con apoyo de tecnologías (Gómez, 2014). Modalidad de aprendizaje que combina, la enseñanza en el aula de clase y la tecnología no presencial, eligiendo los medios más pertinentes para cada necesidad educativa, con el fin de resolver problemas específicos.

B-Learning es una modalidad de aprendizaje que integra los beneficios de lo presencial y lo virtual, fundamentados en las teorías pedagógicas y la implementación de las TIC. En esos términos, afirma Henao (1992), vale la pena resarcir sobre las funciones del docente y las que asume el estudiante, los tiempos de interacción y los espacios académicos que deberán ser asumidos, en parte, de manera presencial, y en parte de manera virtual. Por tal razón este tipo de formación se debe sustentar de manera teórico-pedagógica para orientar este modelamiento educativo, es decir, en los aspectos sociales, la metodología, el currículo y la evaluación (Alegre, 2006).

Algunas definiciones y/o aproximaciones al término son:

“Modelo que trata de recoger las ventajas del modelo virtual tratando de evitar sus inconvenientes. Aprovecha la importancia del grupo, el ritmo de aprendizaje y el contacto directo con el profesor de la enseñanza presencial, pero trata de desarrollar en los alumnos la capacidad de auto organizarse, habilidades para la comunicación escrita, y estilos de aprendizaje autónomo. Especialmente importante en este modelo es el desarrollo

de habilidades en la búsqueda y trabajo con información en las actuales fuentes de documentación en Internet.” (Bartolomé, 2002).

“El Blended e-Learning combina lo positivo de la formación presencial (trabajo directo de actitudes y habilidades) con lo mejor de la formación a distancia (interacción, rapidez, economía....), esta mezcla de canales de aprendizaje enriquece el método formativo y permite individualizar la formación a cada uno de los destinatarios y cubrir más objetivos del aprendizaje... es un método de formación multicanal, donde interactúan distintos canales de comunicación, información y aprendizaje, y el alumno se ve obligado a participar de forma muy activa para poder seguir las enseñanzas, razón por la que aprovechará mejor el aprendizaje.” (Rodrigo, 2003)

“Desarrollo completo de los dos métodos didácticos que se han demostrado más eficaces en el ámbito de la formación soportada en Internet: el aprendizaje colaborativo y la práctica de la actividad.” (GRECIET, 2003).

“Es la modalidad de enseñanza en la cual el tutor combina el rol tradicional o presencial con el rol a distancia o no-presencial. Donde el profesor combina sus habilidades de “formador” con habilidades propias de “tutor” ya que pasa de una modalidad a otra, tratando de tomar lo mejor de cada una de ellas. Utiliza herramientas de internet, de multimedia para la parte on line y herramientas comunes para sus clases presenciales.” (Wikilearning, 2006).

De las anteriores citas y definiciones es posible extraer las principales características de la metodología B-Learning: diversidad en las técnicas y metodologías de enseñanza, aprendizaje orientado a la comunidad al abrir los nuevos espacios de comunicación virtual

con la sociedad; desarrollar habilidades de pensamiento crítico, ya que resolverá problemas en situaciones reales de su contexto escolar o familiar y tendrá que interactuar con los otros integrantes del grupo en foros o grupos de discusión para determinar la mejor solución al problema o situación planteada; flexible, ya que el alumno puede adaptarse a su propio estilo y ritmo de aprendizaje, aprender a su ritmo y estilo, estudiando la lección en el momento que se sienta más cómodo para hacerlo; optimización a nivel pedagógico, ya que el docente puede combinar fácilmente varias teorías del aprendizaje, implementar pedagogías centradas en estudiante ya que el profesor se convierte en el facilitador o guía del proceso de aprendizaje del alumno motivando que estos adquieran mayor responsabilidad para alcanzar las metas del curso; permite resolver problemas desde distintos enfoques, gracias al aprendizaje construido colectivamente es posible que varios integrantes del grupo aporten a la solución del problema; la estructura del programa de estudio se basa en competencias específicas a desarrollar y no en contenidos en un espacio/tiempo y finalmente debe conducir a un cambio metodológico para llevar a cabo la enseñanza.

El b-Learning se presenta como la modalidad de “aprendizaje mezclado” posibilita combinar los elementos positivos de la modalidad virtual con los de la modalidad presencial, pero no basta solo con incorporar esos recursos para obtener un aprendizaje eficaz: es necesario poner estos recursos en función del modelo pedagógico que se adopte, el cual debe estar centrado fundamentalmente en la actividad del estudiante (Arias, 2009). Es claro que el docente es quien diseña el ambiente y estilo de la enseñanza y el estudiante

selecciona los componentes que le sean esenciales para alcanzar sus objetivos académicos, atendiendo a los espacios y tiempos de interacción entre las partes involucradas.

Según Bartolomé (2008), citado por Troncoso, Cuicas, y Debel, (2010), la modalidad de educativa B-LEARNING presenta grandes beneficios:

- Promueve el aprendizaje autónomo, autorregulado y colaborativo
- Ofrece una variedad de recursos para aprender en diversas situaciones y tecnologías;
- Hace posible la igualdad de oportunidades de aprendizaje, con flexibilidad y adaptabilidad, siempre y cuando dichas oportunidades sean de calidad y relevancia;
- Permite facilitar al aprendiz el acceso a la nueva tecnología, pero sin prescindir de la anterior, lo cual provee la oportunidad de un acceso gradual a lo nuevo combinado con lo viejo;
- Permite flexibilidad y la personalización del aprendizaje;
- Articula las necesidades de los actores implicados en el proceso formativo;
- Integra actividades presenciales para subsanar deficiencias y mejorar los resultados de la formación virtual y a distancia;
- Hace uso de las ventajas de la formación virtual y la formación presencial combinándolas en un solo tipo de formación; y
- Permite diversas oportunidades para diseñar los recursos didácticos y vías de comunicación entre docente-estudiante y estudiante-estudiante.

7.5. Aprendizaje significativo

7.5.1. Aprendizaje Significativo según Ausubel

La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo (Rodríguez Palmero, 2004). Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera *no arbitraria* y *sustantiva* (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende (Moreira M. , 1993). “Se entiende por aprendizaje significativo a la incorporación de la nueva información a la estructura cognitiva del individuo” (Moreira M. A., Aprendizaje significativo crítico, 2005).

Para Ausubel (1983) la característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsumidores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

Aparecen algunos aspectos relevantes en la estructura cognitiva los cuales reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje (Ausubel, Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo, 1976). El educando tiene algunas ideas, conceptos o proposiciones previas, en su mente, dándole significado al nuevo contenido al estar en interacción con los conceptos previos (Moreira M. A., Aprendizaje significativo crítico, 2005). En síntesis, “Aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como

condiciones: predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Es subyacente a la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano” (Novo, 2011) un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede atribuir posibilidad de uso (utilidad/aplicación) al nuevo contenido aprendido relacionándolo con el conocimiento previo lo que produce un cambio relativamente permanente en sus contenidos de aprendizaje.

Para que se produzca aprendizaje significativo han de darse dos condiciones fundamentales:

- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del alumno, o sea, predisposición para aprender de manera significativa (Muñoz Rivera, 2004). A este respecto la presente investigación-intervención pretende motivar a los estudiantes a emplear un ambiente virtual de aprendizaje como agente vital de su aprendizaje, por utilizarlo más por querer aprender para el crecimiento propio, que por una motivación evaluativa o hacia la calificación. Las actividades se hacen significativas cuando el educando, disfruta de lo que hace, participa con interés en las actividades llevadas a cabo, se muestra seguro y confiado con lo que plantea, pone atención a lo que hace, trabaja en grupo con agrado y motivado, trabaja de manera autónoma, desafía a sus propias habilidades o se plantea retos, propicia la creatividad y la imaginación. El ambiente de aprendizaje planteado se combinara con la enseñanza presencial como estrategia de enseñanza-aprendizaje, explotando las bondades de los dos métodos para

conseguir el fin último de la educación, un aprendizaje duradero en el educando, que lo pueda poner en práctica, en contexto y que no se quede en la simple repetición memorística, sino aplicada a problemas o situaciones de la vida cotidiana del joven.

- En segundo lugar, está la presentación de un material potencialmente significativo (Palmero, 2011). Esto requiere:

Que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva (Machado, 2009).

Que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta (Cañas, 2006). Para garantizar que existan las ideas mínimas requeridas en el educando, éste tendrá una fase de preparación mediante la implementación de un módulo introductorio, que permita llenar los vacíos y fortalecer las ideas previas.

Existen algunas características propias del aprendizaje significativo:

En primer lugar, *No-arbitrariedad* quiere decir que el material potencialmente significativo se relaciona de manera no-arbitraria con el conocimiento ya existente en la estructura cognitiva del aprendiz (Moreira M. , 1993) . Estableciendo claramente que la relación no es con cualquier aspecto de la estructura cognitiva sino con conocimientos

específicamente relevantes determinados por Ausubel como subsumidores. El subsumidor es, un concepto, una idea, una proposición ya existente en la estructura cognitiva capaz de servir de "anclaje" para la nueva información de modo que esta adquiera, de esta manera, significados para el individuo (Rioseco, 1997). De tal forma que esos conceptos de "anclaje" permiten la incorporación, comprensión y afianzamiento de los nuevos conocimientos o nuevas ideas empleando aquellos relevantes o como enunciado ya los subsumidores.

En segundo lugar, la *Sustantividad*, significa que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es la *sustancia* del nuevo conocimiento, de las nuevas ideas, no las palabras precisas usadas para expresarlas. MOREIRA. Óp. cit., p. 41.

Los Tipos de aprendizaje significativo que diferencia Ausubel son: Aprendizaje de representaciones, Aprendizaje de conceptos y Aprendizaje de proposiciones. El primer tipo, de representaciones es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: "Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan" (Ausubel, 1983: 46). Aparece en la adquisición del vocabulario por parte del niño, pero que no está en capacidad de identificar categorías. El segundo aprendizaje es el de conceptos, que se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (Ausubel, 1983: 61). Los conceptos son adquiridos a través de dos

procesos. Formación y asimilación. Finalmente, el aprendizaje de proposiciones exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones (Ausubel, 1983: 86).

7.5.2 Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material, que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior (Cortese, 2014). El contenido de lo que va a ser aprendido ya es un producto en forma final, el joven solo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo. Para citar algunos ejemplos: manera como se exponen los libros de texto tradicionales, pruebas de tipo memorístico.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva. El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado CORTESE. Óp. cit., p. También lo determina Ballester (2005) “lo que es aprendido no se da, sino que debe ser descubierto”. Algunos ejemplos:

Aplicación de fórmulas para resolver problemas, Practicas típicas de la laboratorio, solución de rompecabezas o acertijos a través del ensayo y el error.

7.6. Las TIC como intermediadoras en el desarrollo de competencias para la solución de problemas.

Dadas la evolución y cambios en el mercado laboral a los que se enfrentan nuestros jóvenes en la actualidad por los diferentes desarrollos tecnológicos surgiendo nuevos empleos y por tanto nuevas profesiones, se establecen dinámicas distintas entre la oferta y la demanda que conduzcan a plantear soluciones eficientes a los contextos sociales y a unas expectativas reales del mercado moderno. Lo anterior obliga a realizar mejores prácticas académicas que potencialicen las capacidades y desarrollen las destrezas que tienen los estudiantes, resignificando las actividades pedagógicas, haciendo más novedosa la manera de aprender, para lo cual el maestro debe utilizar las TIC como agente intermediador con lo cual se enriquece el ambiente de aprendizaje.

Una de las ventajas de incorporar de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a los procesos educativos, enunciada por los docentes finalistas del Foro de Educación Innovadora, que se realizó el 22 de junio del 2011"Las TIC permiten movilizar esquemas; a los niños de primaria les permiten construir nuevos conocimientos

de una manera más creativa donde pueden soñar, imaginar y llevar a escenarios imaginativos una realidad” (CVNE, 2011). La construcción del conocimiento es un objetivo fundamental para la educación y que gracias a la intermediación de las TIC es posible diversificar los escenarios de aprendizaje a partir del medio electrónico que le permita al alumno construir nuevos conocimientos y por tanto nuevas experiencias. Lo cual inducirá hacia las habilidades cognitivas necesarias que favorezcan procesos de análisis, reflexión y síntesis. Consecuentemente con el uso de las TIC como herramienta de aprendizaje se va logrando que los estudiantes constituyan un pensamiento abierto, libre y personal que les permita incursionar en un contexto global, moderno con la capacidad de aprender y trabajar en un mundo cambiante.

Experiencias específicas de tipo académico han incluido en su quehacer pedagógico las TIC como agente de intermediación, tal es el caso del estudio en colegios de Chile del año 2005, sobre Resolución de Problemas en Matemáticas y el uso de las TIC (Villarreal, 2005), este estudio usa diferentes materiales que proponen problemas para que los alumnos los desarrollen, determinando que al implementar este tipo de herramientas es posible establecer diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos; se propicia estrategias con mayor interacción social y participativa del estudiante; y generan situaciones de aprendizaje colaborativas; se logra que ellos lean el problema, busquen datos y trabajen colaborativamente en su resolución.

Otra experiencia a referenciar es Aplicación de la web 2.0 para el desarrollo de competencias transversales del año 2012, presentando multiplicidad de herramientas y

plataformas tecnológicas en las que la Web se encuentra enriquecida, ejemplifica cómo es posible plantear un reto/problemática de tal forma que los estudiantes aplican las redes sociales o plataformas de blogs con el objeto de compartir información, al tiempo que se fomenta la creatividad (Santiveri, 2012), este tipo de prácticas permite que los estudiantes puedan dar posibles alternativas de respuesta iniciales para partir de ellas e ir avanzando en su resolución, aplicando y compartiendo diferentes recursos multimediales, simulaciones en entorno enriquecidos, sitios de debate y de construcción colaborativa de conocimiento que fomentan el aprendizaje, el auto aprendizaje, el desarrollo creativo de ideas y por supuesto la innovación en las respuestas finalmente alcanzadas.

Las anteriores investigaciones conducen hacia las diferentes bondades del desarrollo de la competencia para la solución de problemas intermediado por las TIC, al abordar las situaciones problemáticas mediante algunas estrategias y técnicas de resolución. Que Polya (1945) y Echenique (2006) identifican en cuatro pasos o etapas, a saber: comprensión, planificación, ejecución y valoración. Etapas en las que las TIC pueden apoyar generando dinámicas diferenciadas, empleando herramientas web, software ofimático o de simulación, por ejemplo:

- En la comprensión: al leer el enunciado y anotar todos los datos significativos que ofrece. Realizando búsquedas adicionales o complementarias con ayuda de los buscadores web en relación al tema del problema planteado o realizando un dibujo o esquema del problema en generadores de mapas conceptuales y mentales.
- En la planificación: de tal forma que se debe descubrir las relaciones entre los datos y las incógnitas, y establecer un plan de resolución. Realizando un rastreo en la web

con los casos particulares o similares al problema planteado detectando simetrías o regularidades, aplicando la estrategia del Ensayo-Error en software de simulación siempre y cuando la situación y la tecnología lo permita. Incursionar en la programación orientada a objetos mediante programas como Scratch, en sus niveles más básicos desde iniciativas tales como code.org.

- En la ejecución: el plan debe estar bien concebido, para que su ejecución sea relativamente fácil. Pero es muy plausible que durante su aplicación haya que realizar modificaciones. Generando Blogs o foros de debate en los que los jóvenes plasmen sus respuestas, reciban críticas y retroalimenten las de sus compañeros de clase o curso.
- En la valoración de la solución: permite sistematizar experiencias, mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas, examinar el resultado obtenido y valorar el procedimiento que se ha utilizado. La mejor forma de sistematizar es mediante bases de datos electrónicas, generando vídeos o presentaciones compartidas libremente y difundidas en la web en las que el joven exponga las diferentes fases que atravesó para resolver el problema y presente sus resultados finales.

8. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGÍA

El ambiente de aprendizaje virtual y el trabajo presencial, tienen como finalidad conducir a una serie de transformaciones en la enseñanza y los aprendizajes propios del área de tecnología e informática potenciados en los estudiantes de grado undécimo, que tienen fuertes dificultades en la competencia de solución de problemas con robótica educativa. La

presente investigación – intervención ve esta situación como una oportunidad a la competencia de Solución de problemas con tecnología propia del área de tecnología e informática.

8.1. Competencias a desarrollar e implementar para la presente investigación, la competencia de solución de problemas, la competencia en manejo de Información, Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las competencias para el trabajo en grupo/equipo y las competencias comunicativas.

8.2. Enfoque pedagógico

El ambiente de aprendizaje B-Learning se trabajó dentro del marco del Aprendizaje significativo y la teoría del aprendizaje constructivista implementando una serie de actividades lúdicas y didácticas desarrolladas en su mayoría por el investigador y otras vinculadas desde la web 2.0, para realizar un seguimiento del desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en el área de tecnología e informática en la población de estudio.

8.3. Resultados esperados.

- Integrar elementos estimulantes al currículo, en nuestro caso, combinar la tecnología de vanguardia como es la robótica educativa y las TIC orientadas hacia la competencia de solución de problemas.

- Desarrollar una serie de actividades lúdico-pedagógicas en un ambiente de aprendizaje B-Learning en relación a la robótica educativa.
- Mostrar la estrategia de enseñanza B-Learning como una alternativa viable y eficaz para el desarrollo de diversas competencias en los educandos, en nuestro caso la solución de problemas.
- Determinar el nivel de la competencia de solución de problemas con robótica educativa con una estrategia de enseñanza B-Learning, implementando una serie de actividades lúdico-pedagógicas estableciendo las más pertinentes para alcanzar los mejores desempeños en esta competencia, potenciándolas y rediseñando las menos eficientes.
- Validar el instrumento de seguimiento para el desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa.

8.4. Contenidos

El presente proyecto de intervención tiene como propuesta implementar un instrumento de seguimiento para el desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en el área de tecnología e informática en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana mediando en un ambiente de aprendizaje B-Learning. Para lo cual los estudiantes de grado undécimo cuando trabajaron en el aula de tecnología diseñaron, construyeron y probaron prototipos de artefactos y procesos (como respuesta a necesidades o problemas), teniendo en cuenta las restricciones y especificaciones planteadas. Seleccionando y utilizando herramientas

tecnológicas en la solución de problemas. Diseñando y elaborando algunos modelos tecnológicos que apoyan el desarrollo de tareas y acciones. Utilizando las herramientas informáticas para el desarrollo de proyectos y actividades (MINEDUCACIÓN, 2008, pág. 24)

Los contenidos temáticos a tratar en el Ambiente de aprendizaje B-Learning giraron en torno a la robótica educativa, de la siguiente forma:

1. Introducción a la robótica

- Evolución histórica
- Clasificaciones de los robots

2. Características de un robot

3. Sistemas mecánicos: Diseño y Mecánica, Engranajes, velocidad, Torque, Máquinas Simples y compuestas, sistemas electrónicos

4. Tipos de sistemas de control

- Sensores
- Sensores de contacto
- sensores infrarrojos o de luz

5. Programación: programando con ROBOLAB 2.5.4

- Pantalla introductoria e instalación del Firmware.

- Introducción a los Métodos de Programación.
- Programación en Nivel Pilot del 1 al 4.
- Solución de problemas con ROBOLAB en cada una de las fases de programación de Pilot.
- Programación en Nivel Inventor del 1 al 4.
- Solución de problemas con ROBOLAB en cada una de las fases de programación de Inventor.

8.5. Integración de TIC

Se soportó el ambiente virtual en un curso en línea bajo la plataforma de Moodle y el ambiente presencial con guías y explicaciones prácticas apoyadas con el material didáctico de LEGO DACTA con los kit de ROBOLAB, para consolidar el B-Learning, todos los materiales y recursos utilizados se desarrollaron en su totalidad por el investigador. En este curso el estudiante encontró una serie de recursos de tipo técnico y pedagógico para mejorar y reforzar su desempeño académico en la competencia de solución de problemas específicos con robótica educativa, llegando a ampliar su entorno de aprendizaje, diversificándolo y complementándolo con las prácticas cotidianas en la escuela.

Los principales componentes empleados en la plataforma virtual educativa, se dividen en dos grandes grupos, a saber: recursos y actividades, dentro de cada uno de ellos se encuentran las siguientes herramientas:

Recursos: archivos, de texto plano, bases de datos, presentaciones electrónicas y con gráficos ilustrativos; etiquetas, que permitan mejorar la presentación física del curso virtual y hacerlo más amable para los usuarios; carpetas, con diferentes contenidos gráficos, mapas conceptuales, mentales, archivos como los anteriormente mencionados en relación a la robótica educativa sus componentes e implicaciones; página, para vincular contenidos adicionales para los usuarios que permitan complementar, reforzar y profundizar en relación a la robótica educativa; paquete de contenido IMS, con los cuales se suben carpetas comprimidas con archivos en diferentes formatos haciendo más amplias las posibilidades de rastreo de información sobre robótica para los estudiantes; URL, vinculando tutoriales, videos explicativos relacionados con la robótica educativa.

Actividades: base de datos, para realizar búsquedas de información de un tema específico en las cuales los estudiantes deben agregar los siguientes componentes: texto, imágenes, URL y fecha; otra herramienta implementada es el chat, presente durante todas las actividades desarrolladas a través del aula virtual como herramienta de comunicación entre alumno/alumno maestro/alumno; consulta, para interrogarlos sobre fechas de entregas de actividades o evaluaciones; cuestionario o lección, para realizar las evaluaciones virtuales con preguntas de selección múltiple con única o varias respuestas correctas, emparejamiento o agrupación, con respuestas argumentadas, de falso o verdadero; los foros, encontrando noticias del aula virtual son asincrónicos y se puede elegir habilitarlos para que solo sirvan de publicación de noticias y no de opinión; módulo de encuesta, las que están ya preparadas con sus respectivos métodos de medición, cuyos informes están

disponibles en gráficos, además los datos pueden presentarse en Excel; otro tipo de actividades pertinentes para este tipo de ambientes son: subida avanzada de archivos, texto en línea, subir un solo archivo, actividad no en línea y entre otras.

Utilizar el Ambiente de Aprendizaje B-Learning en el proceso de enseñanza aporta significativamente a alcanzar los fines propuestos por esta investigación, para llevar a cabo el seguimiento del desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en el área de tecnología e informática en los y las estudiantes a partir de situaciones ideales proyectadas a casos reales empleando sistemas robóticos. De tal forma que el estudiante está en capacidad de:

- ✓ Evaluar y seleccionar con argumentos, sus propuestas y decisiones en torno al diseño de prototipo robótico.
- ✓ Identificar las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño, utilizadas en una solución tecnológica con un prototipo robótico y verificando su cumplimiento.
- ✓ Proponer, analizar y comparar diferentes soluciones con robótica educativa a un mismo problema, explicando su origen, ventajas y dificultades.
- ✓ Diseñar, construir y probar diferentes prototipos robóticos (como respuesta a necesidades o problemas) teniendo en cuenta las restricciones y especificaciones planteadas.

8.6. Recursos necesarios.

Se detallan a continuación:

- Recursos humanos: 38 estudiantes de grado 1103 de la jornada mañana del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras y sus respectivos acudientes quienes autorizan a los jóvenes de participar en la investigación. Docente investigador Nelson Cárdenas Fonseca. Directivos docentes de la institución, brindando el aval y algunos datos bibliográficos necesarios.
- Recursos financieros: de manera general y hasta hace muy poco (15 de octubre del presente año) se pensaba no eran necesarios, pero con algunos cambios de tipo administrativo en la institución educativa, el nuevo rector expone el mantenimiento del hosting como una compra no autorizada por la Secretaria de Educación del Distrito ya que la división de recursos tecnológicos de la secretaria REDP pone a disposición de los colegios un repositorio gratis, pero que cuenta con una limitada capacidad de almacenamiento y recursos. Por tanto se realizaron cotizaciones para adquirir un hosting y dominio necesarios para el aula virtual, como funciona actualmente y hasta el 26 de noviembre del presente año. El valor aproximado es de \$185.000 con colombiahosting.
- Recursos materiales: 20 equipos de cómputo de la sala de informática de la institución y 16 equipos de cómputo del salón de tecnología, 20 tabletas electrónicas marca ZTE, 8 kit didácticos de Lego ROBOLAB, tablero digital, video proyector, fotocopias con los formatos de seguimiento diseñados por el investigador y fotocopias con las guías de aprendizaje.

- Recursos tecnológicos: red Wi-fi con conexión a internet disponible en cualquier punto de la institución, paquete de Office instalado en los equipos de cómputo de la sala de informática y salón de tecnología, software especializados: ROBOLAB 2.5.4, LEGO DIGITAL DESIGNER, CMAPTOOLS, INSPIRATION 7.6 ESPAÑOL, MINDOMO, WINDOWS MOVIE MAKER, recursos web gratis que sean factibles de usar en la institución educativa ya que por política de privacidad hay algunas restricciones y solo aquellas páginas con fines educativos explícitos son compatibles por ejemplo Educaplay.

8.7. Actividades. Descripción de la implementación

Las sesiones realizadas para la investigación – intervención son enunciadas a continuación ya que serán descritas al detalle en el apartado siguiente piloto, a saber:

Sesión 0: Aula virtual. Introducción, objetivos, competencias y ejes temáticos a trabajar

Sesión 1: Aula virtual. Introducción a la robótica educativa. Elaborar sopa de letras.

Sesión 2: En aula de tecnología. Introducción a la programación orientada a objetos.

Sesión 3: Aula virtual. Línea de tiempo, sobre la evolución histórica de la robótica

Sesión 4: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 1 “a detenerse a tiempo”

Sesión 5: Aula virtual. Línea de tiempo, Mapa conceptual sobre la clasificación de los robots

Sesión 6: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 2 “a cumplir las tareas”

Sesión 7: Aula virtual. Folleto clasificación de los robots según su arquitectura

Sesión 8: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 3 “cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?”

Sesión 9: Aula virtual. Infografía de los robots androides

Sesión 10: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 4 “la ruta es rectangular”

Sesión 11: Aula virtual. Folleto estructura de los robots.

Sesión 12: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 4 “en subida y retorno”

Sesión 14: En aula de tecnología. ROBOLAB, Inventor: “Acrobot fase 1”

Sesión 13: Aula virtual. Mapa mental sensores de los robots.

Sesión 15: Aula virtual. Foro virtual de debate sobre las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov.

Sesión 16: En aula de tecnología. ROBOLAB, Inventor: “Acrobot fase 1”

Sesión 17: Aula virtual. Infografía los robots más avanzados

Sesión 18: En aula de tecnología y en el aula virtual. Carrera de observación.

8.8. Piloto

8.8.1. Síntesis de experiencia.

Se realizaron dos pilotos, el primero de ellos con estudiantes de grado 1103 de la institución educativa a finales del año 2014, en este caso solo fue posible llevar la experiencia al ámbito presencial mediante el material didáctico de LEGO resolviendo un problema específico, planteado como “reto” y que arrojó algunos resultados parciales, situaciones de mejora y cambio para el piloto número 2.

En el segundo piloto se realizó en los dos ámbitos, el presencial y el virtual, de tal forma que para las sesiones realizadas en el aula de tecnología (ámbito presencial) desde el inicio del año escolar el grupo se dividió en equipos de trabajo de 5 estudiantes, conformando un total de 8 equipos de trabajo, con el transcurrir de las clases los estudiantes se muestran motivados e inquietos por el “reto” o situación problemática que se les presentaba para cada clase. Los estudiantes transitaban por las diferentes fases o etapas de la competencia de solución de problemas, de tal forma que les permitía alcanzar el objetivo o cumplir con el “reto” propuesto para esta sesión. Para llevar un mejor registro del desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas se diseñó un formato que analizaron, llenaron y llevaron, los estudiantes en el cual aparecen las fases propias de la competencia, para que finalmente el docente realizara el registro, evaluación y posterior retroalimentación del proceso y trabajo realizado.

Por otro lado si la sesión era llevada a cabo en el aula virtual se diseñaron una serie de guías de aprendizaje diseñadas por el investigador enlazando con recursos web y ofimáticos complementarios a las prácticas presenciales, teniendo como eje de aprendizaje la estrategia aplicada por los estudiantes en la competencia de solución de problemas.

8.8.2. Primer Piloto

Síntesis de la experiencia: este primer acercamiento fue llevado a cabo con estudiantes de grado 1103 en julio del año 2014, realizado de la siguiente manera: aprovechando que los jóvenes estaban trabajando con el material de LEGO y el software ROBOLAB en la fase Pilot nivel 4. Se les asignó la siguiente actividad: *“Programar su robot para que arranque desde la línea de salida, ascienda por la rampa con la bombilla encendida, descienda hasta el punto de llegada y retorne al punto de salida con la bombilla apagada, tal como se puede apreciar en la figura 3”* Construir el robot indicado según la guía anexa disponible en el aula virtual, llegando al Acrobot. Recrear el modelo del robot realizado en esta sesión en el programa informático LEGO DIGITAL DESIGNNER para subirlo posteriormente al aula virtual. Grabar con sus celulares las soluciones adecuadas para resolver las situaciones problema, compartirlos en YouTube en un canal creado por el instructor para tal fin, al cual acceden fácilmente desde una dirección vinculada en el aula virtual.

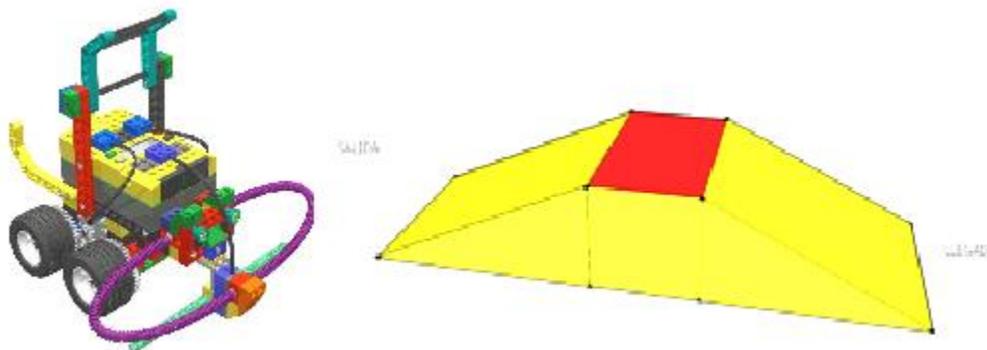


Figura 3. Gráfico de la pista de pruebas y Acrobot del primer piloto.

Evaluación de: tiempos: entre 3 a 4 horas clase (horas de 50 minutos), adicionalmente 20 a 30 minutos para subir su vídeo al canal de YouTube.

Contenidos: Características de un robot: Sistemas mecánicos, diseño y mecánica, engranajes, velocidad, torque, máquinas compuestas y combinaciones, sistemas electrónicos, sensores de contacto y programación con ROBOLAB 2.5.4 en Nivel Pilot del 4. Solución de problemas con ROBOLAB en cada una de las fases de programación de Pilot.

Resultados: los estudiantes realizaron soluciones pertinentes para resolver el “reto”. En cuanto a variedad de programación, ya que este nivel de ROBOLAB no exige un número específico de pasos y algunos grupos de estudiantes resolvieron el reto con tan solo 4 pasos, mientras que la gran mayoría empleo hasta 6 pasos de programación, se vieron obligados a trabajar con la rutina de programar, probar, programar y volver a probar hasta conseguir superar el reto. Con esto se demostró la existencia de un pensamiento divergente, presente en la variedad de soluciones y como los estudiantes al poner en práctica sus conocimientos, tener que enseñarle a sus compañeros de grupo y de otros grupos se demostraba que el aprendizaje obtenido sería más duradero, que realmente había sido trascendental aquellos conocimientos previos que se habían adquirido con anterioridad, se hace significativo el aprendizaje, en palabras de Ausubel “el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso”. Posteriormente cuando subieron sus videos al aula virtual y observaron sus robots funcionando con algunas dificultades y los de

otros compañeros no, indagaron y solicitaron una nueva oportunidad para llevar a cabo con el reto. Los modelos hechos en Lego Digital Designer presentan bastantes falencias de diseño y movilidad.

Dificultades: los tiempos estimados en un principio para llevar a cabo esta actividad no superaban las dos horas de clase, pero al realizar la práctica se encontraron problemas técnicos en cuanto a la comunicación entre el infrarrojo y el RCX. Dificultades internas en la distribución de tareas de cada integrante de los equipos de trabajo, ya que en ocasiones quienes se encargaban de la construcción del prototipo no eran muy diestros en el manejo del Kit LEGO, quien se encargaba de reproducir el robot en el programa Lego Digital Designer tenían también dificultades de tipo operativo y completar la ficha de trabajo por parte de los grupos no fue de distribución equitativa ya que esta parte se sugirió fuese hecha por el grupo en consenso, pero esto no sucedió así.

Logro de objetivos: los estudiantes solucionaron el “reto” demostrando en las diferentes etapas que habían aprendido significativamente unos conceptos, los sabían implementar y habían alcanzado el nivel deseado para la competencia tecnológica propuesta.

Fortalezas de la estrategia:

- ✓ Diversidad de alternativas de solución a fin de alcanzar un mismo resultado.
- ✓ Cooperación sostenida por parte del equipo de trabajo para el desarrollo de la actividad.

- ✓ Construcción colectiva del conocimiento, aprendiendo de los demás compañeros y compartiendo lo que saben hacia sus pares.
- ✓ Por la diversidad de los recursos la actividad se vuelve dinámica, entretenida y retadora.

Debilidades de la estrategia:

Tiempo de ejecución se debió hacer en dos clases, causando frustración en algunos estudiantes quienes querían culminar la actividad ese mismo día.

En el aula de tecnología el internet no ha sido instalado completamente hasta la fecha, subir los vídeos y modelos realizados en LEGO DIGITAL DESIGNER se pospuso como tarea para la casa, situación que con un compromiso adquirido con las directivas de la institución se espera subsanar para el siguiente año (2015).

8.8.3 Segundo Piloto, prueba final

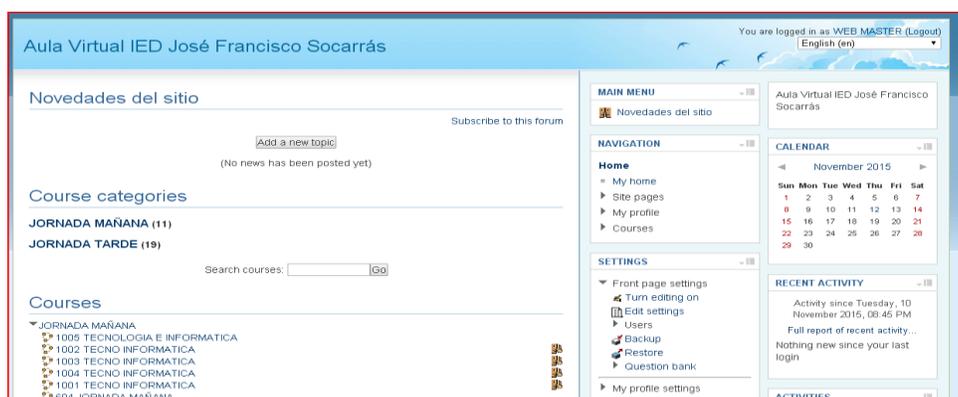
Teniendo presente la experiencia del año anterior con el primer piloto, se reestructuro en gran medida el alcance, tamaño y desarrollo de la experiencia, ya que en el piloto anterior solo fue posible realizar el trabajo en el espacio presencial con el kit didáctico de LEGO Mindstorms y el software ROBOLAB, caso contrario en el segundo piloto se combinaron los dos ambientes alternándolos en cada sesión. A continuación, se expone lo realizado en

cada una de las sesiones, el ambiente en el cual se trabajó, el nombre asignado por el investigador para la misma, su respectiva descripción detallada indicándola de manera textual y grafica de ser posible, se expone un cuadro con lo que se desea observar en cada sesión, los alcances y resultados a la luz del desempeño del estudiante en la competencia de solución de problemas tecnológicos con robótica educativa. Las sesiones son descritas a continuación:

Sesión 0: Aula virtual. Introducción, objetivos, competencias y ejes temáticos a trabajar

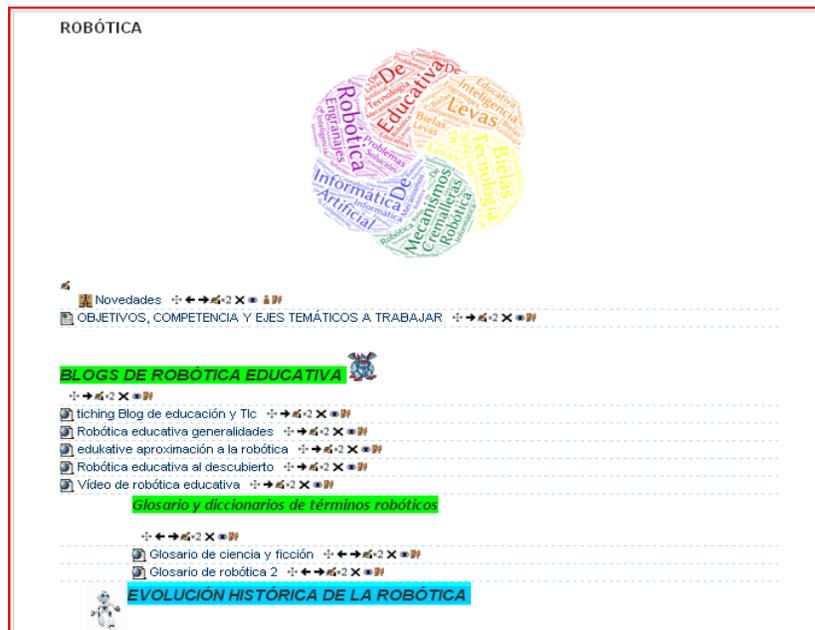
El docente se encargó en esta sesión de explicar el proceso de trabajo y la metodología a usar con el aula virtual. Se inició por asignar los nombres de usuarios y claves personalizadas para el acceso al aula virtual (www.colegiojosefranciscosocarrasied.edu.co/estudiantes) por parte de los estudiantes. Tal como se aprecia en la imagen 1.

Imagen 1. Presentación aula virtual: Alumnos grado 11.



Al acceder al curso asignado los estudiantes se encontraron con el Diagrama de temas propio de la plataforma Moodle igual al de la imagen 2, destacándose en primer lugar una sección completa sobre robótica en la que encuentran etiquetas, páginas, hipervínculos y accesos para los diferentes recursos multimodales⁵ dispuestos para los jóvenes.

Imagen 2. Diagrama de temas del aula virtual.



Se presentaron a los estudiantes y para facilitar su consulta o posterior verificación los objetivos, competencias y ejes temáticos a trabajar en relación a la robótica como se puede apreciar en la imagen 3.

Imagen 3. Página insertada que presenta los objetivos, competencias y ejes temáticos a trabajar en relación a la robótica.

⁵ Se define a la multimodalidad como al uso de varios modos semióticos en el diseño de un evento o producto semiótico, así como la forma particular en la que estos modos se combinan -pueden reforzarse mutuamente ('decir lo mismo de formas diferentes'), cumplir roles complementarios (KRESS, (2001)

OBJETIVOS, COMPETENCIA Y EJES TEMÁTICOS A TRABAJAR

Objetivo del grado: Gestiona y desarrolla proyectos de síntesis donde aplica sus competencias científico-tecnológicas, acorde a las necesidades del entorno.

Competencia del Trimestre: Identifica los conceptos básicos de la robótica en el diseño de automatismos, identifica las implicaciones y factores principales de la robótica y domótica en la industria y sociedad, mediante la elaboración de esquemas mentales y construcción de modelos funcionales con material especializado (LEGO DACTA), para la utilización eficiente y segura de los sistemas tecnológicos de su entorno



Ejes temáticos se pueden apreciar en los contenidos.

Sesión1: Aula virtual. Introducción a la robótica educativa. Elaborar sopa de letras.

El docente inicia por explicar a los estudiantes es sentido de la actividad, los objetivos, metas y el producto final esperado. Se realizó una actividad sencilla donde los estudiantes en parejas realizaron la visita virtual a cinco blogs que usan como tema de referencia la robótica educativa, se buscaba tuviesen un primer acercamiento al tema y apreciar posibles aplicaciones e implicaciones de la robótica a nivel educativo. Por ello se buscaron y vincularon en el aula virtual en la etiqueta BLOGS DE ROBÓTICA EDUCATIVA los cuatro blogs y un vídeo. Tal como se aprecia en la imagen 4.

Imagen 4. Etiqueta y Blogs de robótica.



El primer blog [tiching Blog de educación y TlcURL](#) más que ofrecer una explicación lo que se pretendió fue que el estudiante se encontrara con una invitación no formal a trabajar en la robótica y explotar sus bondades en el ámbito educativo. Por el contrario los otros tres blogs y el vídeo si pretendían ofrecerla explicación y/o definición respecto al tema. Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 1 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 2 ROBÓTICA, como se puede apreciar en el anexo 3.

Esta actividad se planteó con el fin de que los estudiantes aplicaran una estrategia propia para resolver la situación problema planteada, en este caso de un problema tecnológico y técnico por el uso y aplicación de unas herramientas web. Identificando el problema de manera parcial o total, pensar sobre sus alternativas de solución, tomar decisiones respecto a las alternativas planteadas, para iniciar con el desarrollo del producto usando los recursos web sugeridos por el docente, compartirlos con sus compañeros y

debatir sobre la experiencia. Además, los estudiantes reflejaron una aplicación eficiente de la competencia de solución de problemas y la comprensión del tema tratado resolver la situación planteada atendiendo a sus restricciones, entregando, exponiendo y evaluando el producto, en este caso la sopa de letras. Lo que se va a observar en esta sesión se puede apreciar en la tabla 3.

Tabla 3. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 1.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: una sopa de letras teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Al analizar las evidencias se observó que los estudiantes se interesaron por el problema, haciendo uso de sus conocimientos previos y empezaron a presentar soluciones. Dos grupos expresaron:

“Nos acordamos de lo visto en el blog edukative: aproximación a la robótica del tema de robótica educativa y pensamos en muchas palabras complicadas” “escribámoslas en un papel (lluvia de ideas)” “hagámoslo como en el salón”.

Los estudiantes haciendo uso de las ideas que plantearon, construyeron, dejaron a otros grupos resolver sus sopas de letras y debatieron sobre la experiencia. A varios de ellos les pareció demasiado fácil la elaborada y tuvieron reconstruirla replanteando aquello que posiblemente no estaba bien; sin embargo, hubo grupos a los que les funcionó o pareció buena su propuesta. Dos de las sopas de letras finalmente diseñadas se muestran a continuación.

ROBÓTICA

Name: _____ Date: _____

Find and circle each of the words from the list below. Words may appear horizontally, vertically or diagonally, but forwards only.

E	A	T	O	E	I	R	O	B	O	T	E	Y	J	T	Y	S	O
C	T	T	P	M	O	A	D	R	P	M	M	C	A	M	B	N	K
T	X	S	V	A	I	U	E	R	T	K	N	R	R	I	C	M	F
U	O	S	A	P	S	E	K	V	T	D	Y	R	T	T	A	P	E
I	A	R	Y	O	O	I	S	H	Q	I	A	X	E	I	U	E	E
Y	P	D	D	C	E	I	D	D	P	B	I	B	F	F	T	T	T
H	H	U	M	A	N	I	Z	A	D	O	L	G	A	I	O	E	C
T	B	T	T	P	V	C	J	E	G	V	Q	X	C	C	M	C	U
N	A	M	R	A	T	E	N	P	I	P	Y	M	T	A	A	A	N
X	F	X	C	D	I	E	E	L	Z	N	O	A	O	C	T	O	C
M	E	C	A	N	I	C	A	N	P	O	D	Q	S	I	A	L	G
A	R	T	I	F	I	C	I	A	L	M	R	U	P	O	E	O	S
C	O	N	S	T	R	U	C	C	I	O	N	I	S	N	T	G	E
O	S	C	I	L	O	S	C	O	P	I	O	N	M	T	W	I	U
M	U	L	T	I	F	U	N	C	I	O	N	A	L	O	R	A	C
R	E	L	S	I	S	T	E	M	A	T	I	C	O	A	X	I	I
X	W	E	L	E	C	T	R	O	N	I	C	A	R	E	F	V	A
D	T	U	L	M	F	D	A	Y	N	F	I	A	P	U	L	O	G
C	U	K	A	P	L	R	E	A	N	X	O	R	P	D	D	L	Z
B	I	U	R	U	C	S	E	M	I	N	O	T	R	H	C	O	Y

humanizado mitificación robot multifuncional sistemático construcción Osciloscopio
tecnología industria artificial maquina mecánica autómatas artefactos electrónica

universal robots

A	N	I	M	A	T	R	Ó	N	I	C	A	P	I	P	P	I
K	P	X	L	L	S	R	U	H	A	V	L	R	P	R	R	N
D	I	S	P	O	S	I	T	I	V	O	G	O	D	O	O	F
B	Q	M	O	S	T	D	A	C	I	A	E	G	K	C	T	O
I	U	Y	O	V	E	F	E	S	U	H	B	R	U	E	O	R
W	Y	G	H	A	C	L	A	E	Z	E	R	A	U	S	P	M
Y	M	F	I	Q	N	E	E	R	U	U	A	M	K	A	L	Á
W	N	A	N	E	O	X	M	C	T	M	D	A	V	D	A	T
X	Y	U	D	O	L	I	E	O	T	E	G	R	E	O	S	I
M	W	U	C	D	O	B	I	E	V	R	F	L	U	R	M	C
I	A	J	L	D	G	I	H	T	L	I	Ó	A	F	E	A	A
R	C	B	O	Q	Í	L	O	T	O	I	L	N	C	S	E	E
F	O	I	T	H	A	I	I	Q	Z	K	S	I	I	T	S	I
L	D	B	Q	C	A	D	Z	D	Z	H	T	T	D	C	O	B
I	E	W	O	B	S	A	M	E	C	Á	N	I	C	A	A	S
U	Z	E	W	T	A	D	P	Y	B	R	D	L	L	Y	D	Y
T	U	I	A	R	T	I	F	I	C	I	A	L	K	P	J	H

procesadores	Mecánica	flexibilidad
tecnología	Electrónica	Artificial
Protoplasma	robot	Algebra
artefactos	Informática	Animatrónica
dispositivo	movilidad	programar

Figura 4. Sopas de letras construidas por los estudiantes.

Antes de terminar la sesión los estudiantes intercambiaron con sus otros compañeros de clase las sopas de letras para que las solucionaran utilizando las pistas dadas, se les preguntó sobre los términos más destacados y que se repitieron con mayor frecuencia, por ejemplo ¿Qué entendieron por robótica educativa? algunas respuestas fueron:

“Para mí, es poder usar robots en la clase y aprender cosas con ellos”

“poder pensar y hacer robots en mis proyectos, mis actividades, experimentos”

“Profesor a solucionar los problemas de su asignatura, como las maquetas o proyectos finales, en los cuales usted siempre nos pide, como cuando se tenía que construir una máquina para levantar objetos pesados”

“uy, para resolver y hacer cosas en clase de tecnología con robots”

“una nueva forma de hacer mis proyectos con los robots”

De esta sesión se puede concluir que los estudiantes transitaron por las fases o etapas de la competencia de solución de problemas, dado que identificaron la situación problema. Formularon sus hipótesis ya que algunas palabras usadas en sus sopas de letras tenían respuestas demasiado obvias y por ello las replantearon. Planearon y decidieron que herramienta usar de las propuestas por el profesor en términos técnicos de facilidad y diversidad para hacer más compleja su sopa de letras. Al desarrollar la intervención se encontraron con dificultades que los obligaron a regresar a la fase anterior y cambiar la herramienta seleccionada. Los resultados alcanzados se comunicaron de manera dinámica a los otros compañeros con el ejercicio de resolver la sopa de letras de los otros compañeros. Se planteó a los estudiantes una autoevaluación y coevaluación de la experiencia acompañada de la retroalimentación del docente. Algunos estudiantes solicitaron más tiempo para reestructurar la sopa de letras en cuanto a los términos usados y dificultad.

Sesión2: En aula de tecnología. Introducción a la programación orientada a objetos.

En esta sesión los estudiantes incursionaron en la programación orientada a objetos ya que el video juego Fix Factory de LEGO MINDSTORMS posibilita hacer una representación mucho más fácil de los elementos de la realidad, donde el objetivo fue determinar los elementos necesarios para programar correctamente a un robot atendiendo a una programación de tipo gestual⁶. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 2.

¿Qué se va a observar?

Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas para cada una de las situaciones en los niveles del video juego y como este condiciona al usuario a pasar de los niveles inferiores a niveles más complejos en forma secuencial empleando las mismas herramientas aquí suministradas. Se realiza una introducción a la programación orientada a objetos por la representación mucho más fácil de los elementos de la realidad.

Nivel al que llegan los estudiantes.

Retroalimentación del docente en relación a la lógica empleada en programar el robot virtual del vídeo juego.

Los jóvenes trabajaron en esta actividad por parejas, siguiendo las instrucciones propias del vídeo juego, ya que para ascender de nivel se hacía indispensable usar las

⁶ La programación gestual consiste en guiar el robot directamente a lo largo de la trayectoria que debe seguir. Los puntos del camino se graban en memoria y luego se repiten. Este tipo de programación, exige el empleo del manipulador en la fase de enseñanza, o sea, trabaja "on-line".

herramientas que con anterioridad le explicaban. Se hizo así dando respuesta a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, donde se debe propender por el uso del conocimiento previo y el aprendizaje cooperativo en las actividades.

La actividad presentó una dinámica entretenida para los estudiantes por emplear el recurso tecnológico de la tableta electrónica y del mismo video juego para aprender.

Al terminar la actividad los estudiantes se mostraron contentos por lo realizado, solicitando el nombre del juego, el sitio o manera de descargarlo ya que para ellos “los video juegos no son entretenidos si tienes que aprender” en palabras de los estudiantes al entrevistarlos y durante la observación llevada a cabo. Varios de los estudiantes fueron más allá de la actividad e investigaron como combinar lo aprendido con la programación de tareas diarias, por ejemplo “esas tareas que olvidamos” (palabras sustraídas de lo observado en el diario de campo).

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes para solucionar cada uno de los problemas planteados en los niveles del video juego y como emplearon las fases o etapas para los solucionar las situaciones propuestas. Ya que las fases más empleadas en esta sesión fue la de planificación de estrategias para alcanzar la solución y pasar de las estrategias a las acciones. Ellos se vieron enfrentados a una herramienta desconocida que les llamó mucho la atención y reconocieron el producto resultante en esta actividad como novedoso y original. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, valorando el cumplimiento de todas las fases de la competencia de solución de problemas.

Sesión 3: Aula virtual. Línea de tiempo, sobre la evolución histórica de la robótica.

El docente inicia por explicar a los estudiantes el sentido de la actividad, los objetivos, metas y el producto final esperado. Se realizó una actividad sencilla donde los estudiantes en parejas realizaron la visita a dos presentaciones electrónicas con la evolución histórica de los robots, se buscaba un primer acercamiento al tema, mirar sus cambios a través del tiempo y aplicaciones. Por ello se buscaron y vincularon a los estudiantes las presentaciones electrónicas en el aula virtual en la etiqueta EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA ROBÓTICA. Tal como se aprecia en la imagen 5.

Imagen 5. Etiqueta y presentaciones electrónicas de la evolución histórica de la robótica.



La primera presentación electrónica está realizada en Prezi <https://prezi.com/jedix4oyb9tw/historia-de-la-robotica-1950-a-2013/> ofrece una explicación amplia y con ejemplos práctica para los estudiantes. Mientras la segunda presentación es un mapa conceptual con los principales acontecimientos, fechas y actores de cada una de estas. Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la

sección MODULO 1 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 4 LÍNEA DE TIEMPO, como se puede apreciar en el anexo 4.

Esta actividad se planteó de tal forma que los estudiantes en una situación hipotética eran los encargados en un juego de roles de ser los diseñadores en una empresa que está impulsando la utilización de robots a nivel nacional, para llegarle de forma amable y dinámica al cliente debían diseñar una línea de tiempo sobre la evolución histórica de la robótica de manera dinámica con una herramienta web. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 3.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas : la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: una línea de tiempo electrónica teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.
Al analizar las evidencias se observó que los estudiantes se interesaron por la situación problema, haciendo uso de sus conocimientos previos y empezaron a presentar soluciones. Dos grupos expresaron:

“Estuvimos consultando constantemente la presentación electrónica” “Sacamos un esquema de lo más importante” “escribir las ideas siempre es lo mejor”

Los estudiantes haciendo uso de las ideas que plantearon, construyeron sus líneas de tiempo en la herramienta web seleccionada, presentaron en una posterior exposición sus resultados y debatieron sobre la experiencia. A algunos jóvenes les fue difícil emplear la herramienta web elegida en primera instancia por lo cual la cambiaron posterior a la exposición; sin embargo, los productos presentados fueron de buena calidad no solo visual, sino también en contenido y dinamismo. Dos de las líneas de tiempo finalmente diseñadas se muestran a continuación. <http://www.tiki-toki.com/timeline/entry/476028/Historia-de-la-robotica/>

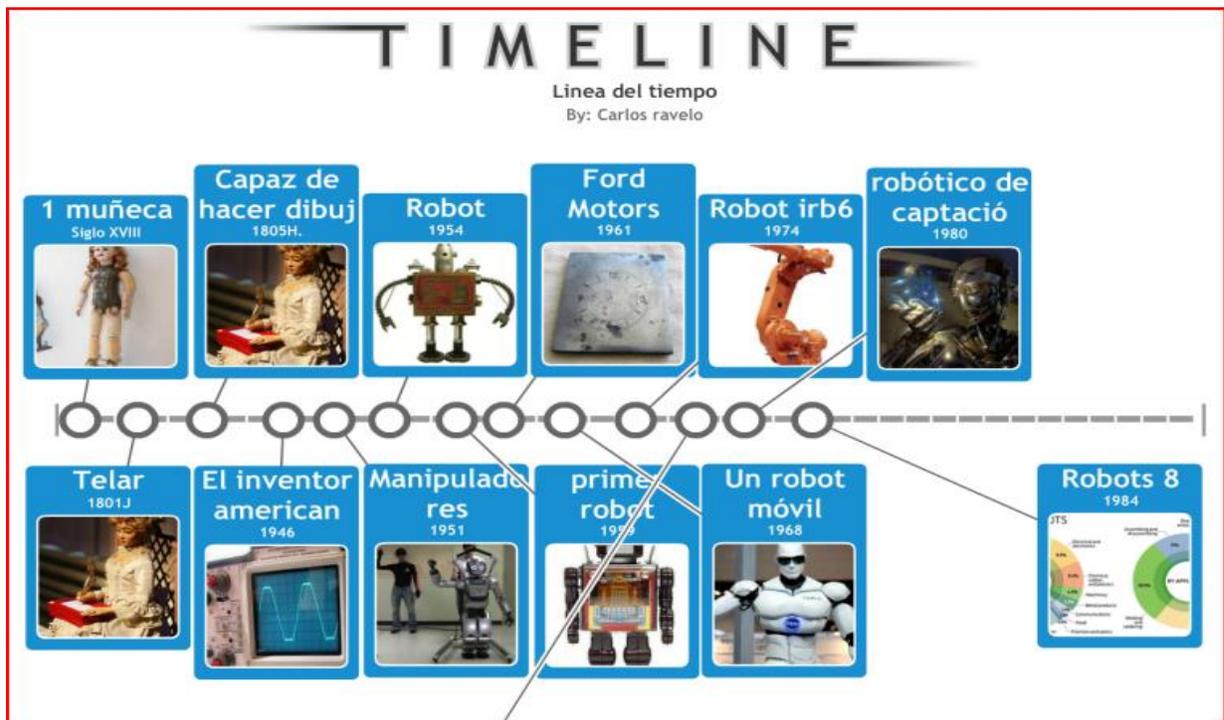


Figura 5. Líneas de tiempo sobre la evolución histórica de la robótica construidas por los estudiantes.

Antes de terminar la sesión los estudiantes intercambiaron con sus otros compañeros de clase las experiencias en cuanto a las líneas de tiempo, se les preguntó sobre las características más comunes o particulares que encontraron, a lo cual respondieron:

“Pues que antes eran muy estáticos”

“Que repetían movimientos de animales y personas”

“que cada vez que aparece uno nuevo se hace mejor”

“que las universidades son las que más trabajan haciendo robots”

“ah que son para poder reemplazar al hombre en hacer cosas”

De esta sesión se puede concluir que los estudiantes representaron adecuadamente la situación planteada a través de una “lista de ideas”, identificaron el problema en cuestión y lograron explicarlo al determinar su posición y funciones como diseñadores de la empresa de desarrollo robótico, formularon la hipótesis haciendo una lista de los datos más importantes asociándolas con las causas y consecuencias, establecieron las estrategias alternativas para la solución plasmándolo en sus propios mapas conceptuales hechos a mano, desarrollaron la intervención o producto empleando la herramienta web de las sugeridas en la guía de trabajo, comunicando los resultados alcanzados y evaluarlos con los compañeros de grupo con la retroalimentación del docente estableciendo el desempeño en la competencia de solución de problemas.

Sesión 4: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 1 “a detenerse a tiempo”

En esta sesión los estudiantes incursionaron en la programación con el software ROBOLAB ya que es la herramienta práctica con la que se cuenta en la institución

educativa, hace posible llevar a la realidad los elementos, componentes, herramientas y aplicaciones para un robot en el ámbito educativo. El docente realiza una explicación muy rápida sobre los componentes y herramientas de ROBOLAB y la fase de programación a utilizar. Para todas las sesiones dentro del aula de tecnología se plantearon situaciones problema a manera de “retos”. En este primer reto los estudiantes debían diseñar un robot, armarlo o ensamblarlo y programarlo en el nivel de ROBOLAB con el kit didáctico de Lego Mindstorms en la fase de Pilot 1. Para que avance en línea recta el tiempo necesario y se detenga por si solo antes de la línea final o de llegada de la pista de pruebas, ya que debían simular que la pista de pruebas era una calle y al final de esta se encontraban algunos peatones y su robot no debía tocarlos bajo ninguna circunstancia. Se entregó guía de la actividad a los estudiantes en físico y disponible de modo virtual en el aula tal como se aprecia en el anexo 5. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 4.

¿Qué se va a observar?

Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Ellos trabajaron en esta actividad por equipos de trabajo previamente conformados por cinco estudiantes, se distribuyeron las tareas entre los integrantes del equipo para dar respuesta a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, donde se debe permitir hacer uso del conocimiento previo y el aprendizaje cooperativo en las actividades.

La actividad presentó una dinámica entretenida para los estudiantes por emplear el recurso tecnológico del kit didáctico de Lego Mindstorms y el software ROBOLAB para aprender a programar un robot.

Al terminar la actividad los estudiantes se mostraron contentos por lo realizado, manifestando su satisfacción por las respuestas y la misma metodología de la actividad. Varios de los grupos presentaron novedades en el diseño del robot propuesto, mientras que otros solo se limitaron al modelo inicial planteado, pero todos los grupos lograron dar respuesta en cierta medida a la situación problema. Las respuestas variaron en los tiempos empleados por los mismos diseños, sistemas mecánicos empleados o modificaciones técnicas implementadas. Tal como afirmaron los jóvenes “programar un robot no es tan fácil, pero tampoco es imposible” (palabras sustraídas de lo observado en el diario de campo).

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas, con la situación problema planteada “reto” en el nivel de programación Pilot 1, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeñan en el equipo

de trabajo cada integrante del grupo y participación activa en la solución final propuesta. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar las situaciones propuestas. En esta sesión la situación problema estaba identificada por el mismo enunciado. En explicar el problema aplicaron la estrategia de comparar con situaciones similares y de contexto. En la formulación de la hipótesis tardaron un poco más de tiempo porque el listado de causas y efectos se amplió mucho más de lo esperado. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema con gráficos y modelos hechos a mano alzada. En la planificación de la estrategia realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema. Posteriormente pasaron a la construcción de su robot usando la guía de montaje suministrada por el docente. Al momento de desarrollar la intervención fue claro la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron registro fotográficos y en algunos casos videos que compartieron con sus compañeros en el aula usando un el lenguaje técnico pertinente. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al formato de prácticas ROBOLAB diseñado por el investigador para la competencia de solución de problemas. Los productos presentados fueron de buena calidad. Uno de los montajes y su respectiva programación se muestra a continuación

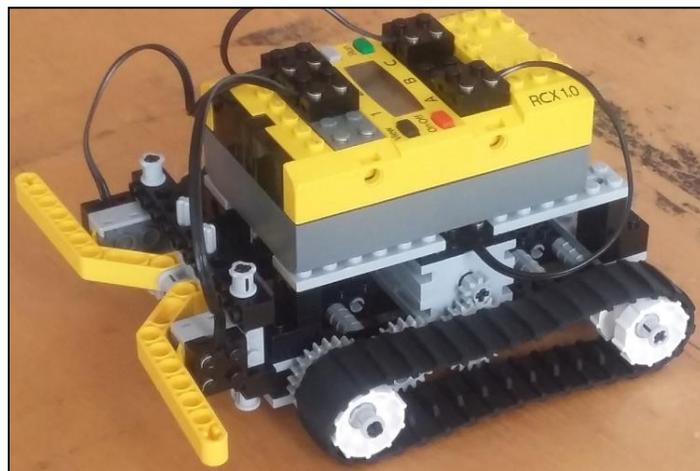
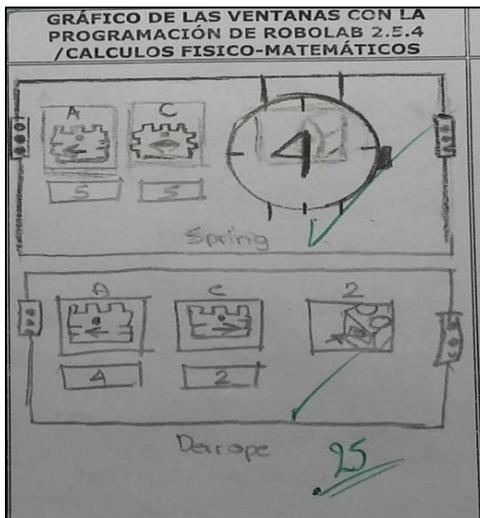


Figura 6. Montaje y programación en Pilot 1 del software ROBOLAB realizada por los estudiantes.

Sesión 5: Aula virtual. Línea de tiempo, Mapa conceptual sobre la clasificación de los robots

El docente inicia por explicar a los estudiantes es sentido de la actividad, los objetivos, metas y el producto final esperado. Los estudiantes en parejas realizaron la visita a cuatro

vínculos diferentes en los que se apreciaban algunas clasificaciones de los robots por diferentes organizaciones o institutos internacionales. Por ello se buscaron y vincularon en el aula virtual en la etiqueta CLASIFICACIÓN DE LOS ROBOT los cuatro enlaces electrónicos como se muestra en la imagen 6.

Imagen 6. Etiqueta y enlaces electrónicos de la clasificación de los robots.



Los enlaces electrónicos ofrecen diversas posibilidades de clasificar a los robots. Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 1 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 5 CLASIFICACIÓN DE LOS ROBOTS, como se puede apreciar en el anexo 5.

Esta actividad se planteó de tal forma que los estudiantes en una situación hipotética eran los encargados en un juego de roles de ser los diseñadores en una empresa que está impulsando la utilización de robots a nivel nacional, para llegarle de forma amable y dinámica al cliente debían diseñar un mapa conceptual o mental que agrupara y explicara fácilmente las clasificaciones de los robots, usando para ello una herramienta web o los programas informáticos aprendidos y usados con anterioridad en la institución educativa. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 5.

¿Qué se va a observar?

Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

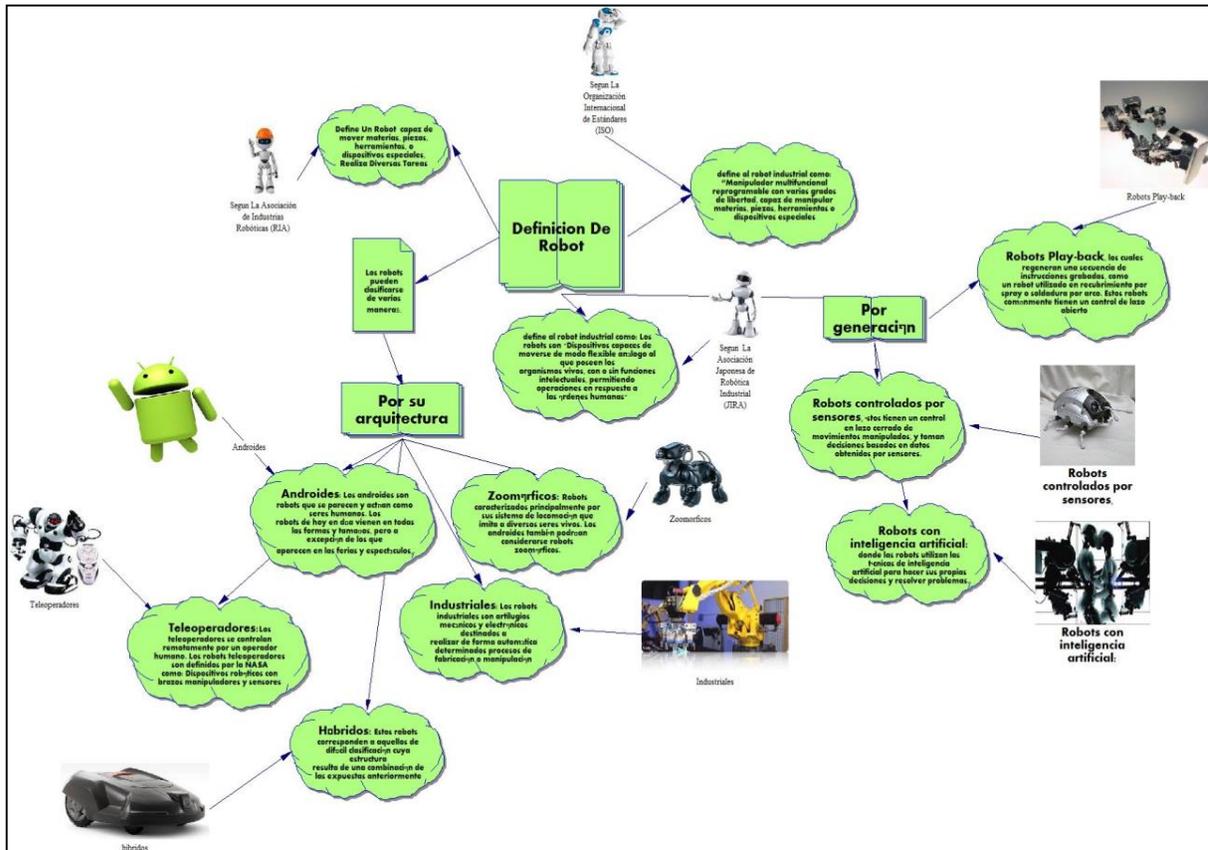
Producto que presentan: Mapa conceptual sobre la clasificación de los robots teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Al analizar las evidencias se observó que los estudiantes se interesaron por la situación problema, haciendo uso de sus conocimientos previos y empezaron a presentar soluciones. Dos grupos expresaron:

“hay varias clasificaciones, pero tienen cosas parecidas” “siempre es más fácil trabajar en un esquema previo” “para estas actividades sirven CMAPTOOLS e INSPIRATION”

Los estudiantes haciendo uso de las ideas previas plantearon, construyeron sus mapas conceptuales o mentales en la herramienta web seleccionada, presentaron en una posterior exposición sus resultados y debatieron sobre la experiencia. Los productos presentados fueron de buena calidad no solo visual, sino también en contenido y dinamismo. Dos de los mapas finalmente diseñados se muestran a continuación.

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning



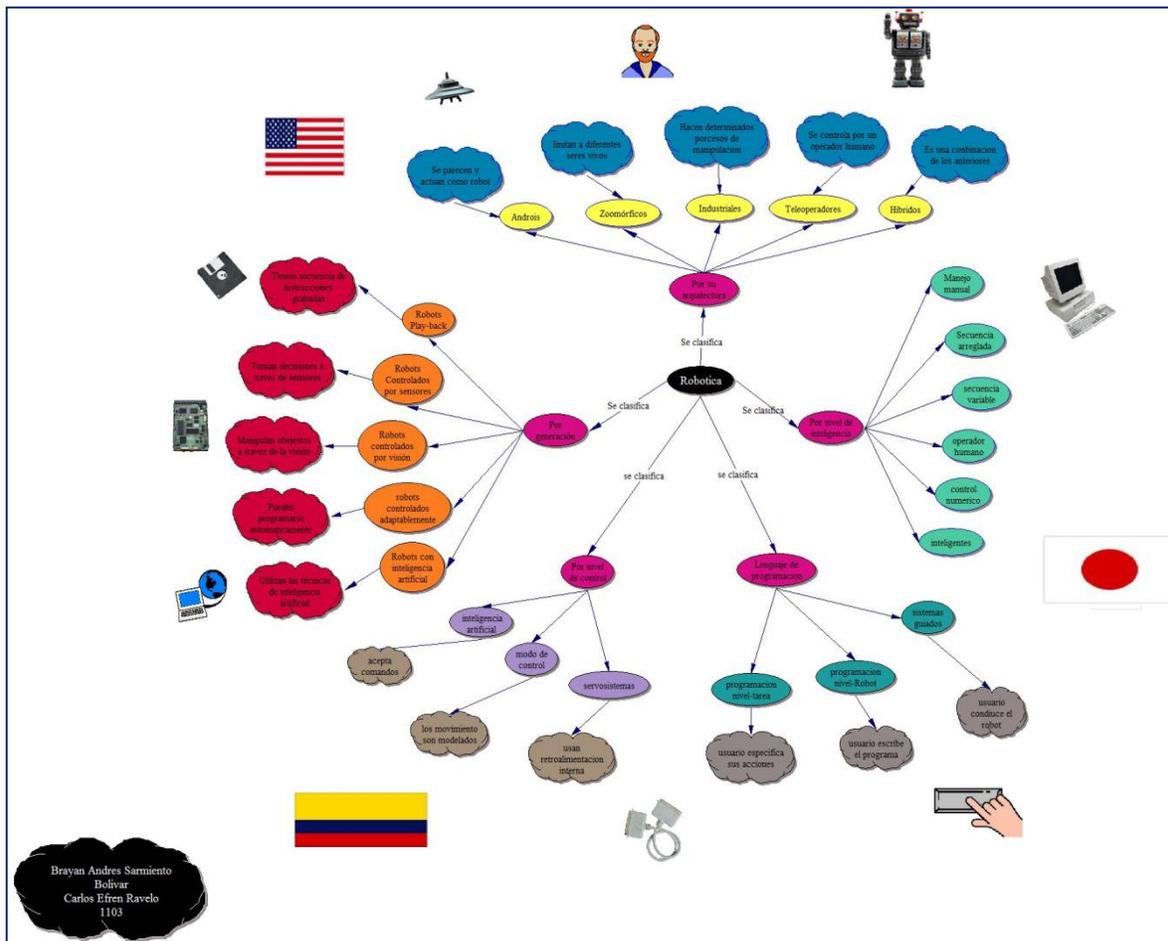


Figura 7. Mapas sobre la clasificación de los robots construidos por los estudiantes.

Antes de terminar la sesión los estudiantes intercambiaron con sus otros compañeros de clase las experiencias en cuanto a los mapas realizados, se les preguntó sobre las características más comunes o particulares que encontraron, a lo cual respondieron:

“los nombres son distintos, pero se usan igual”

“con las clasificaciones uno entiende para que se pueden usar”

“la clasificación que más se entiende es la de arquitectura”

“la clasificación por arquitectura se encuentran modelos y ejemplos más fácilmente en internet”

“que se clasifican por unas cosas internacionales o por universidades ya que son los que trabajan con robots”

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas mediante la situación problema planteada mapa conceptual o mental, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeña el equipo de trabajo y su participación activa en la solución final propuesta. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar las situaciones propuestas. En esta sesión la situación problema estaba identificada por el mismo enunciado. En explicar el problema aplicaron la estrategia de comparar con situaciones similares y de contexto haciendo un rastreo en la web. En la formulación de la hipótesis realizaron una lista de causas asociadas a sus efectos que condujeran a identificarse con alguna de las definiciones dadas sobre lo que es un robot. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema con gráficos y mapas hechos a mano alzada. En la planificación de la estrategia realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema tales como orden del mapa, nivel de los conceptos y definiciones a utilizar o descartar. Posteriormente pasaron a la construcción de su mapa conceptual o mental usando las pautas dadas en la guía suministrada por el docente. Al momento de desarrollar la intervención fue claro la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron video proyector del aula de clase y el vínculo dispuesto para este efecto en el aula virtual. La evaluación de la actividad fue entregada por el

docente con su respectiva retroalimentación, gracias al aula virtual del colegio y verificando el desempeño de los en la competencia de solución de problemas.

Sesión 6: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 2 “a cumplir las tareas”

En esta sesión los estudiantes utilizan el software ROBOLAB en el nivel Pilot 2 para cumplir varios “retos”. En este segundo nivel los estudiantes se encontraron con varios retos o situaciones problemáticas, a saber: Primero, programar su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programar su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios peatones, deberán programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los peatones sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñar un programa para que su vehículo viaje sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto; a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto. Se entregó a los estudiantes la guía de la práctica en físico y disponible en el aula virtual, tal como se aprecia en el anexo 6. El docente realiza una explicación muy rápida sobre los componentes y herramientas de ROBOLAB y la fase de programación a utilizar. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 6.

¿Qué se va a observar?

Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

Producto que presentan: solución a las diferentes situaciones problemas planteadas, teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Los estudiantes trabajaron en esta actividad por equipos previamente conformados por cinco estudiantes, se distribuyeron las tareas entre los integrantes del equipo para dar respuesta a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, donde se propende por el uso de de los conocimientos previos y el aprendizaje cooperativo en las actividades.

Varios de los grupos presentaron dificultades por la descarga de FIRMWARE para iniciar con la programación del robot dado que requiere de una interfaz coordinada entre computador, torre infrarroja y RCX, situación que los estudiantes no estaban atendiendo debidamente. Cinco de los ocho grupos lograron dar respuesta a las cuatro situaciones propuestas, mientras que los otros tres les faltó la última por que perdieron tiempo en la situación ya descrita. Las respuestas variaron en los tiempos empleados, los mismos diseños, sistemas mecánicos empleados o modificaciones técnicas implementadas en sus

robots. Tal como afirmaron los jóvenes “se hace divertido jugar con los robots y los retos nos obligan a pensar bien la programación” (palabras sustraídas de lo observado en el diario de campo).

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas, con la situación problema planteada “retos” en el nivel de programación Pilot 2, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeñan en el equipo de trabajo cada integrante del grupo y participación activa en las soluciones propuestas. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar cada situación. En esta sesión las situaciones problema estaban identificadas por los enunciados. En explicar los problemas aplicaron la estrategia de comparar con situaciones similares y de contexto. En la formulación de las hipótesis tardaron un poco más de tiempo porque el listado de causas y efectos. A la hora de idear las estrategias, representaron las situaciones problema con gráficos y modelos hechos a mano alzada. En la planificación de las estrategias realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema. Posteriormente pasaron a la construcción de su robot usando la guía de montaje suministrada por el docente. Al momento de desarrollar las intervenciones fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron registros fotográficos y en algunos casos vídeos que compartieron con sus compañeros en el aula usando un el lenguaje técnico pertinente. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al formato de prácticas ROBOLAB diseñado por el investigador para la competencia de solución de problemas. Uno de los montajes y su respectiva programación se muestra a continuación.

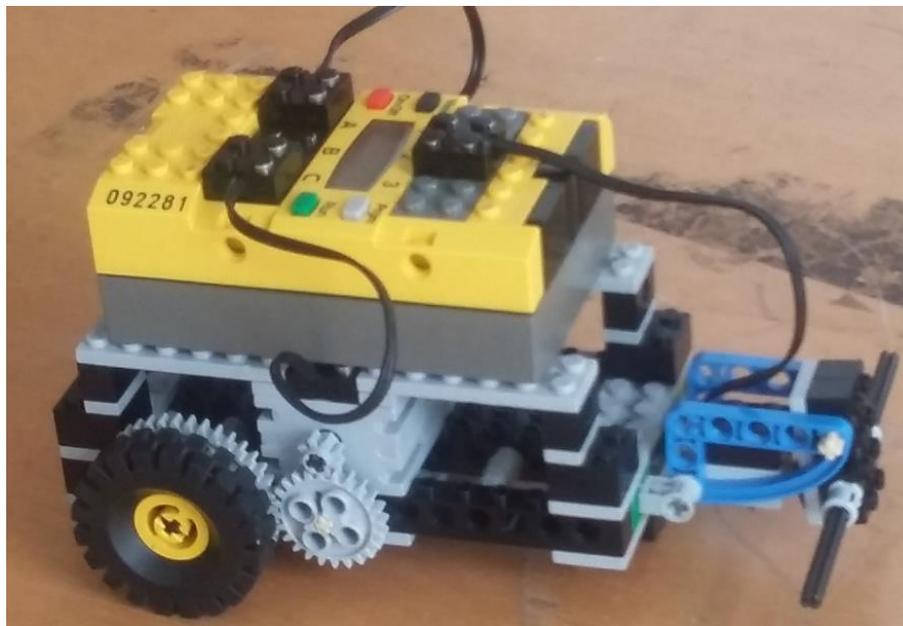


Figura 8. Montaje y programación en Pilot 2 del software ROBOLAB realizada por los estudiantes.

Sesión 7: Aula virtual. Folleto clasificación de los robots según su arquitectura

El docente inicia por explicar a los estudiantes es sentido de la actividad, los objetivos, metas y el producto final esperado. Se retomaron los mapas hechos por los estudiantes sobre la clasificación de los robots.

Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 2 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 1 CLASIFICACIÓN DE LOS ROBOTS POR SU ARQUITECTURA, como se puede apreciar en el anexo 7.

Esta actividad se planteó de tal forma que los estudiantes en una situación hipotética eran los encargados en un juego de roles de ser los diseñadores en una empresa que está impulsando la utilización de robots a nivel nacional, para llegarle de forma amable y dinámica al cliente debían diseñar un folleto que explicara fácilmente las clasificaciones de los robots según su arquitectura, usando para ello el programa informático Microsoft Publisher. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 7.

¿Qué se va a observar?

Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

Producto que presentan: folleto clasificación de los robots según su arquitectura teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Al analizar las evidencias se observó que los estudiantes se interesaron por la situación problema, haciendo uso de sus conocimientos previos y empezaron a presentar soluciones. Dos grupos expresaron:

“Gracias al mapa que hicimos hace unos días tenemos algo de información” “Diseñar es difícil y más sabiendo que es para vender o exponer un producto”

Los estudiantes haciendo uso de las ideas previas plantearon, construyeron sus folletos en el programa informático Microsoft Publisher, presentaron en una posterior exposición sus resultados y debatieron sobre la experiencia. Los productos presentados se acercaron en gran medida a los esperados en un nivel académico de esta índole. Dos de los folletos finalmente diseñados se muestran a continuación.

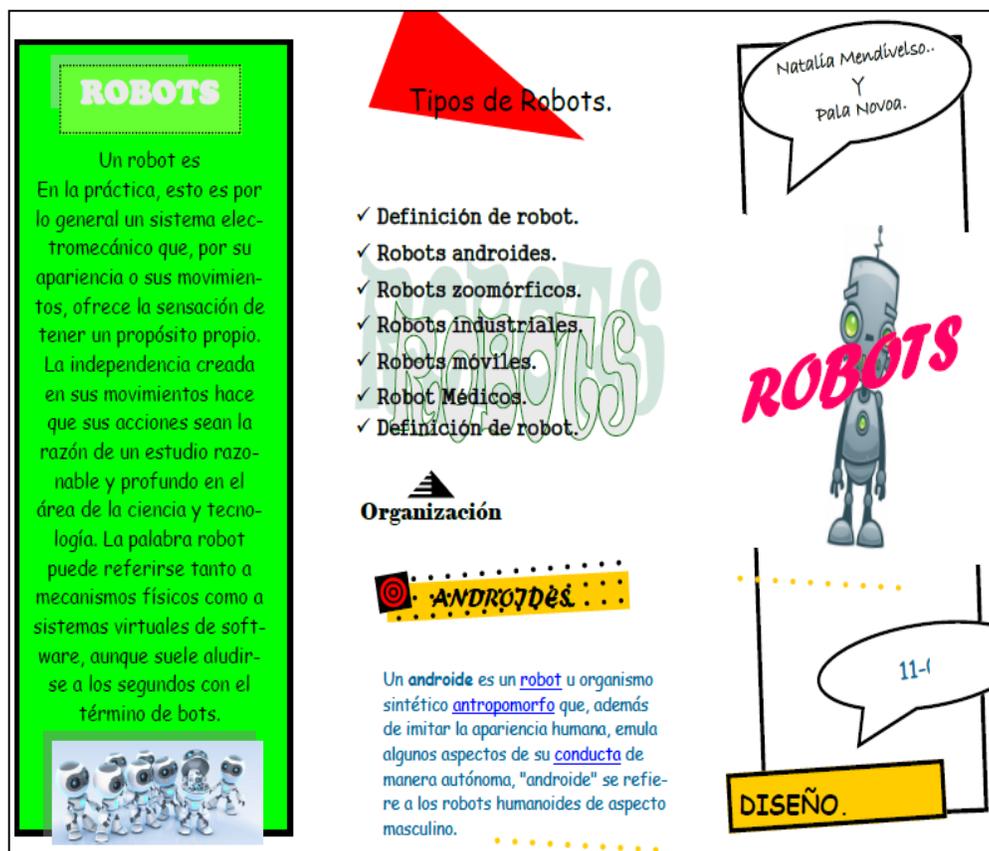




Figura 9. Folletos clasificación de los robots según su arquitectura realizados por los estudiantes.

Antes de terminar la sesión los estudiantes intercambiaron con sus otros compañeros de clase las experiencias en cuanto a los folletos realizados, se les preguntó sobre las características más comunes o particulares que encontraron, a lo cual respondieron:

“si son androides son iguales al hombre”

“los zoomórficos se parecen a los animales”

“en la clasificación aparecen solo los más usados”

“la clasificación por arquitectura es fácil de buscar en internet”

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas mediante la situación problema planteada folleto, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeña el equipo de trabajo y su participación activa en la

solución final propuesta. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar la situación. En esta sesión la situación problema estaba identificada por el mismo enunciado. En explicar el problema aplicaron la estrategia de comparar con situaciones similares y de contexto haciendo un rastreo en la web. En la formulación de la hipótesis realizaron una lista de causas asociadas a sus efectos que condujeran a identificarse con alguna de las definiciones dadas sobre los tipos de robots. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema con gráficos hechos a mano alzada. En la planificación de la estrategia realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema tales como orden del folleto, estructura y definiciones a utilizar o descartar. Posteriormente pasaron a la construcción de su folleto usando las pautas dadas en la guía de aprendizaje. Al momento de desarrollar la intervención fue claro la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron el vínculo dispuesto para este efecto en el aula virtual. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al aula virtual del colegio y verificando el desempeño de los jóvenes en la competencia de solución de problemas.

Sesión 8: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 3 “cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?”

En esta sesión los estudiantes utilizan el software ROBOLAB en el nivel Pilot 3 para cumplir varios “retos”. En este tercer nivel los estudiantes se encontraron con varios retos o situaciones problemáticas, a saber: Primero, diseñar un programa para que active el

sensor hacia una superficie iluminada (a una distancia de unos 5 mm) y presione Run. Luego muévase por el salón de clase llevando el sensor por diferentes superficies. Cuando el sensor de luz registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por si solo al finalizar la tarea. Segundo, Escribir un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una mesa). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que ustedes lo detengan presionando un sensor de contacto. Les recomendamos que programen el vehículo para que se mueva lentamente. Configurar el nivel de potencia del motor a 2 o 3. Tercero, Programar su robot para que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos. El docente realizó una explicación muy rápida sobre los componentes y herramientas de ROBOLAB y la fase de programación a utilizar. Se entregó a los estudiantes en medio físicos la guía correspondiente a esta sesión y se dispuso en el aula virtual, como se aprecia en el anexo 8. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 8.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la

solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

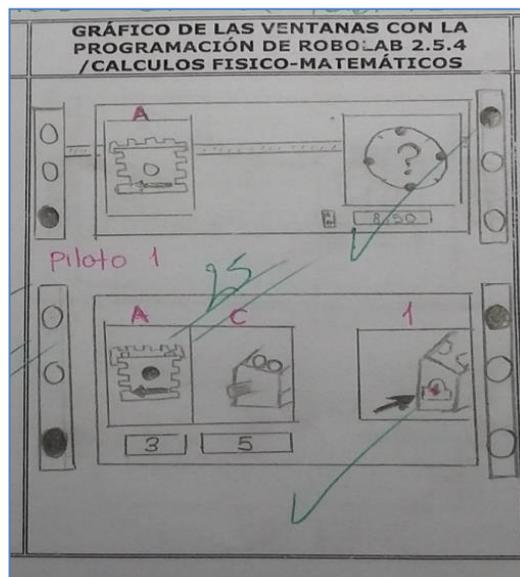
Los jóvenes trabajaron en esta actividad por equipos previamente conformados, se distribuyeron las tareas entre los integrantes del equipo atendiendo a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, donde se debe propiciar el uso del conocimiento previo y el aprendizaje cooperativo en las actividades.

Seis de los ocho grupos lograron dar respuesta a las tres situaciones propuestas, mientras que los otros dos les faltó la última por que se confundieron en la programación. Tal como afirmaron los jóvenes “los retos hacen que la competencia sea cada vez más divertida para hacer funcionar bien nuestro robot” (palabras sustraídas de lo observado en el diario de campo).

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas, con las situaciones problema planteadas “retos” en el nivel de programación Pilot 3, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeñan en el equipo de trabajo cada integrante del grupo y participación activa en las soluciones propuestas. Haciendo énfasis en las fases o etapas para los solucionar cada situación. En esta sesión las situaciones problema estaban identificadas por los enunciados. En explicar los problemas aplicaron la estrategia de comparar con situaciones anteriores y de contexto. En la formulación de las hipótesis realizaron el listado de causas y efectos apuntando a la

solución a alcanzar. A la hora de idear las estrategias, representaron las situaciones problema con modelos hechos a mano alzada. En la planificación de las estrategias realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema. Posteriormente pasaron a la construcción de su robot usando la guía de montaje suministrada por el docente. Al momento de desarrollar las intervenciones fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron registros fotográficos y vídeos. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al formato de prácticas ROBOLAB diseñado por el investigador para la competencia de solución de problemas. Uno de los

montajes y su respectiva programación se muestra a continuación.



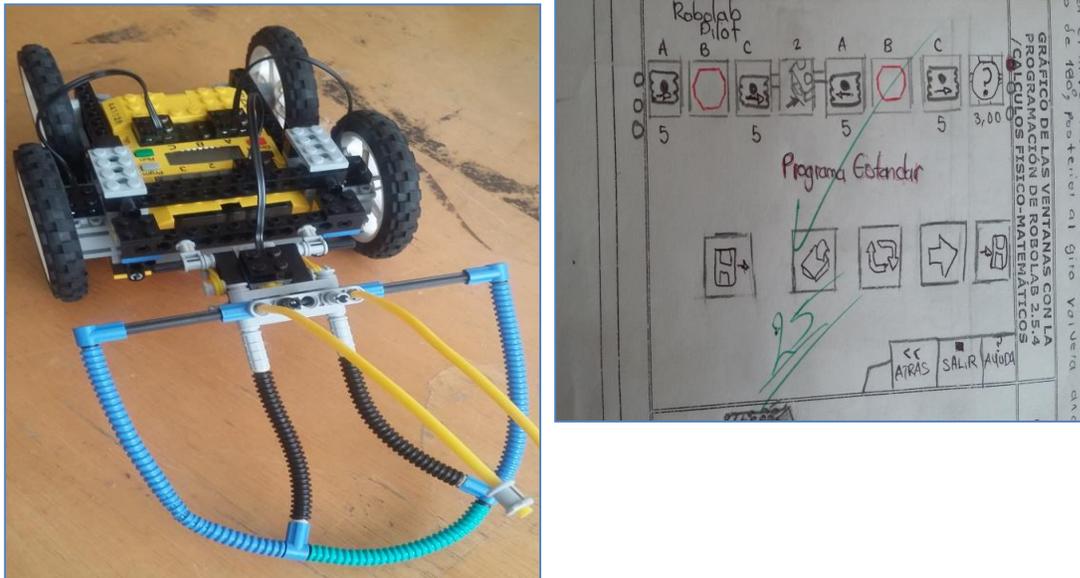


Figura 10. Montaje y programación en Pilot 3 del software ROBOLAB realizada por los estudiantes.

Sesión 9: Aula virtual. Infografía de los robots androides

Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 2 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 2 Infografía, como se puede apreciar en el anexo 9.

Esta actividad se planteó de tal forma que los estudiantes en una situación hipotética eran los encargados en un juego de roles de ser los diseñadores en una empresa que está impulsando la utilización de robots a nivel nacional, para llegarle de forma amable y dinámica al cliente debían diseñar una infografía que explicara fácilmente las

características de los robots androides, usando para ello los recursos sugeridos en la guía de aprendizaje. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 9.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: infografía de los robots androides teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Al analizar las evidencias se observó que los estudiantes se interesaron por la situación problema, haciendo uso de sus conocimientos previos y empezaron a presentar soluciones. Dos grupos expresaron:

“hay muchas herramientas en internet que desconocíamos y facilitan presentar los trabajos”

“hay mucha información que parece muy poco espacio para ponerla”

Los estudiantes haciendo uso de las ideas previas construyeron sus infografías en las herramientas web sugeridas, tales como: <http://www.easel.ly/> - <https://infogr.am/> - <http://create.visual.ly/>. Presentaron en una posterior exposición sus resultados y debatieron

sobre la experiencia. Los productos presentados se acercaron en gran medida a los esperados en un nivel académico de esta índole. Dos de las infografías finalmente diseñadas se muestran a continuación.

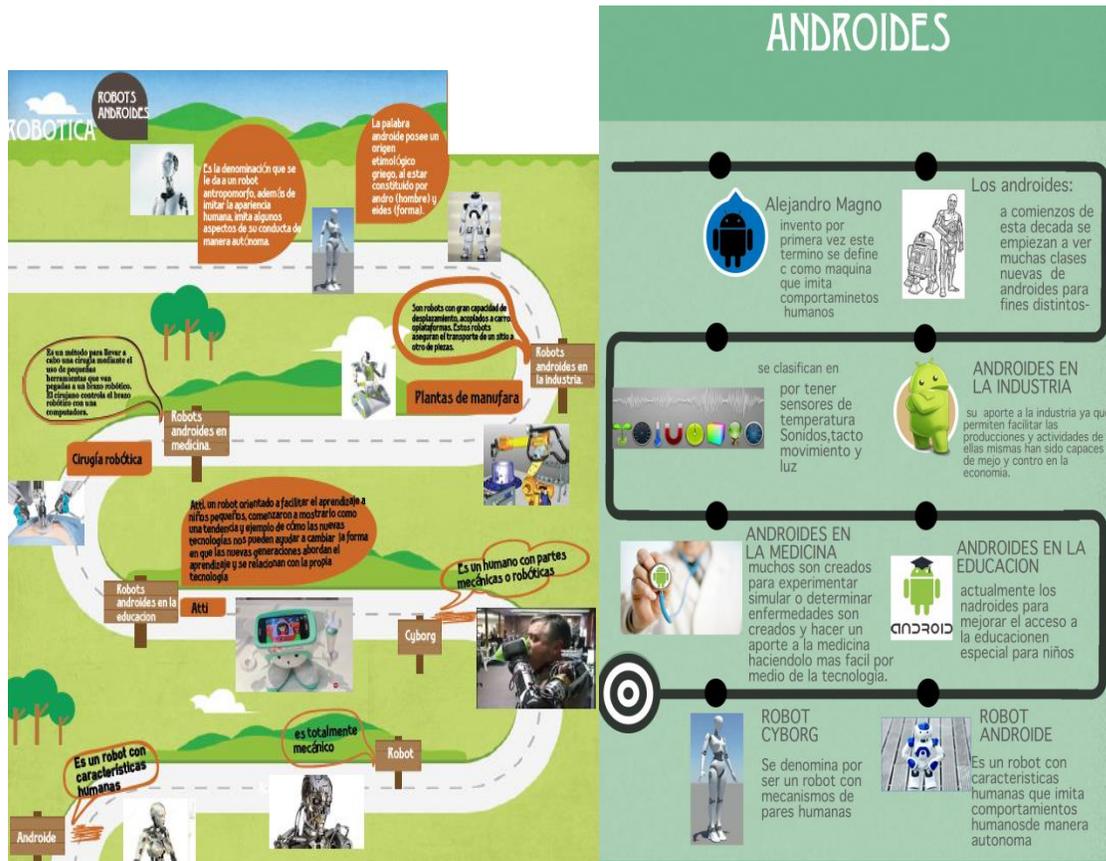


Figura 11. Infografía de los robots androides realizados por los estudiantes.

Antes de terminar la sesión los estudiantes intercambiaron con sus otros compañeros de clase las experiencias en cuanto a las infografías realizadas, se les preguntó sobre las características más comunes o particulares que encontraron, a lo cual respondieron:

“si son androides son iguales al hombre”

“los robots androides se usan mucho en la industria del cine”

“los ciborgs si existen ya que son seres humanos con partes robóticas”

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas mediante la situación problema la infografía, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeña el equipo de trabajo y su participación activa en la solución final propuesta. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar la situación. En esta sesión la situación problema estaba identificada por el mismo enunciado. En explicar el problema aplicaron la estrategia de comparar con situaciones similares y de contexto haciendo un rastreo en la web. En la formulación de la hipótesis realizaron una lista de causas asociadas a sus efectos que condujeran a identificarse con alguna de las definiciones dadas sobre los componentes y aplicaciones de robots androides. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema con gráficos hechos a mano alzada. En la planificación de la estrategia realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema tales como orden de la infografía, estructura y definiciones a utilizar o descartar. Posteriormente pasaron a la construcción de su infografía usando las pautas dadas en la guía de aprendizaje. Al momento de desarrollar la intervención fue claro la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron el vínculo dispuesto para este efecto en el aula virtual. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al aula virtual del colegio y verificando el desempeño final de los jóvenes en la competencia de solución de problemas.

Sesión 10: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 4 “la ruta es rectangular”

En esta sesión los estudiantes utilizan el software ROBOLAB en el nivel Pilot 4 para cumplir el “reto” a saber: Programen su vehículo para que se mueva en forma de rectángulo avanzando por toda la pista de pruebas dispuesta en el centro del salón que tiene 2 metros de ancho por tres metros de largo, el vehículo debe realizar todo el trazado, por cada salida en falso del vehículo tendrá menos puntos, “recuerde en esta oportunidad llegar y terminar primero sí cuenta”. El docente realizó una explicación muy rápida sobre los componentes y herramientas de ROBOLAB y la fase de programación a utilizar. Es pertinente aclarar que en esta sesión no le fue entregada a los jóvenes guía de construcción del montaje ya que se dejó a su discreción el diseño del robot. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 10.

¿Qué se va a observar?

Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Gracias a los equipos de trabajo previamente conformados, se distribuyeron las tareas entre los integrantes del grupo para dar respuesta a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, donde se debe permitir hacer uso del conocimiento previo y el aprendizaje cooperativo en las actividades.

Todos los grupos lograron dar respuesta a la situación propuesta, pero el componente a resaltar es que en este nivel de programación se pueden incluir el número de etapas que se requieran y algunos grupos lograron cumplir el reto con tan solo cuatro fases, otros por el contrario emplearon hasta nueve etapas, demostrando diversas formas de resolver el problema haciendo programas más prácticos. Tal como afirmaron los jóvenes “este reto es de los más divertidos, ya que no solo está en juego que funcione bien sino rápidamente” (palabras sustraídas de lo observado en el diario de campo).

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas, con la situación problema planteada “reto” en el nivel de programación Pilot 4, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeñan en el equipo de trabajo cada integrante del grupo y participación activa en las soluciones propuestas. Haciendo énfasis en las fases o etapas para los solucionar cada situación. En esta sesión las situaciones problema estaban identificadas por el enunciado mismo. En explicar los problemas se observó que aplicaron la estrategia de comparar con situaciones anteriores y de contexto. En la formulación de las hipótesis realizaron el listado de causas y efectos apuntando a la solución a alcanzar. A la hora de idear las estrategias, representaron las

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

situaciones problema pruebas de ensayo y error. En la planificación de las estrategias realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema. Al momento de desarrollar las intervenciones fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron registros fotográficos, vídeos algunos grupos prefirieron usar el programa informático LEGO DIGITAL DESIGNNER. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al formato de prácticas ROBOLAB diseñado por el investigador para la competencia de solución de problemas. Algunos de los montajes y su respectiva programación se muestran a continuación.

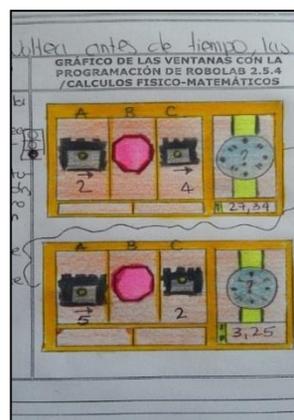
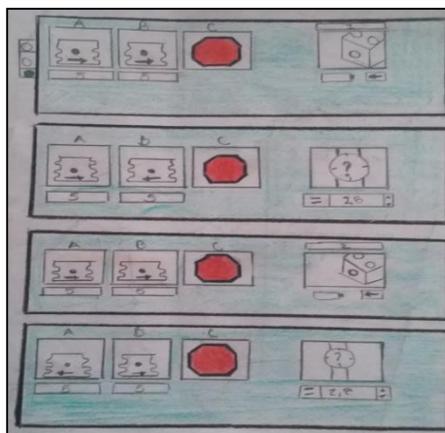
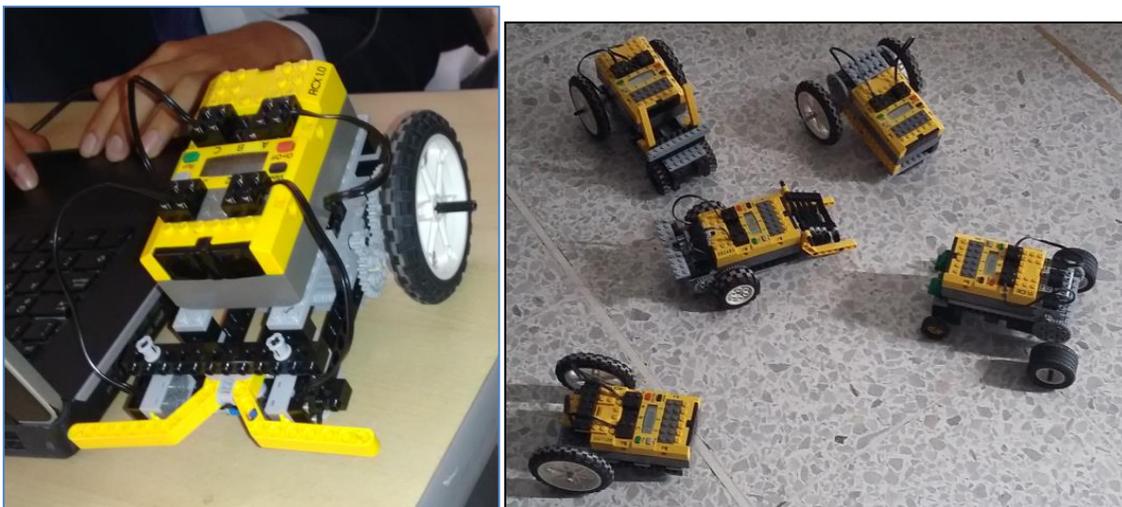


Figura 12. Montaje y programación en Pilot 4 del software ROBOLAB realizada por los estudiantes.

Sesión 11: Aula virtual. Folleto estructura de los robots.

El docente inicia por explicar a los estudiantes el sentido de la actividad, los objetivos, metas y el producto final esperado. Se reusaron los mapas hechos por los estudiantes sobre la clasificación de los robots.

Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 2 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 3 ESTRUCTURA DE LOS ROBOTS, como se puede apreciar en el anexo 10.

En esta actividad se retomó la situación hipotética en la cual los estudiantes eran los encargados en un juego de roles de ser los diseñadores en una empresa que estaba impulsando la utilización de robots a nivel nacional, para llegarle de forma amable y dinámica al cliente debían diseñar un folleto que explicara fácilmente los componentes más importantes en un robot, usando para ello el programa informático Microsoft Publisher. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 13.

Tabla 13. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 11.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la

estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

Producto que presentan: folleto sobre la estructura de los robots, ateniendo las condiciones dadas en la guía.

Al analizar las evidencias se observó que los estudiantes se interesaron por la situación problema, haciendo uso de sus conocimientos previos y empezaron a presentar variadas soluciones. Dos grupos expresaron:

“Gracias al mapa que hicimos hace unos días tenemos algo de información” “Diseñar es difícil y más sabiendo que es para vender o exponer un producto”

Los estudiantes haciendo uso de las ideas previas construyeron sus folletos en el programa informático Microsoft Publisher, presentaron en una posterior exposición sus resultados y debatieron sobre la experiencia. Los productos presentados se acercaron en gran medida a los esperados en un nivel académico de esta índole. Dos de los folletos finalmente diseñados se muestran a continuación.

SENSORES

Son dispositivos que informan de cambios en la estructura del robot y en el ambiente. Los más usados son:

Sensores Internos	De posición: potenciómetros, sincros y resolvers Ópticos: fotointerruptores, codificadores absolutos e incrementales (encoders) Eléctricos: diodos tacométricos Ópticos: con encoder Acelerómetros
Sensores externos	De contacto: microinterruptores Sin contacto: resistivos, de efecto Hall, de fibra óptica, de ultrasonidos ... De presión: neumática, de polímeros (pel artificial) De fuerza: por corriente en el motor, por deflexión de los dedos De visión: cámaras de tubo, cámaras CCD

ESTRUCTURA DEL ROBOT



CONTENIDO

1. ESTRUCTURA DE LOS ROBOTS

1.1 Brazo

1.2 Grados de libertad

2. TIPOS DE GARRA

3. ACTUADORES

3.1 Clasificación

4. UNIDAD DE CONTROL

5. SENSORES

5.1 Sensores Internos

5.2 Sensores Externos

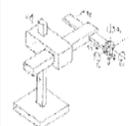
1. ESTRUCTURA DE LOS ROBOTS

1.1 BRAZO: A diferencia de los humanos, los robots solo tienen un brazo formado por varios cuerpos unidos por articulaciones. Su misión es situar el elemento terminal y orientarlo.

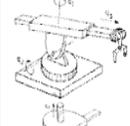
Para poder situar la garrá en cualquier posición y orientación, el brazo necesita poder hacer al menos 6 movimientos diferentes: giros o desplazamientos.

1.2 GRADOS DE LIBERTAD:

1. CARTESIANA: El brazo se mueve a lo largo de 3 ejes perpendiculares.



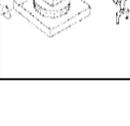
2. ESFÉRICA O POLAR: El brazo se monta sobre un pivote y efectúa dos giros y un desplazamiento.



3. CILÍNDRICA: El brazo gira sobre un eje central y se mueve linealmente a su largo.



4. ANGULAR O ANTRÓPOMÓRFICA: Tiene "hombro" y "codo" para doblar y girar.

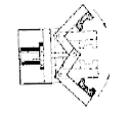


5. SCARA: El brazo se posiciona con dos giros y una translación.



2. TIPOS DE GARRA

Dedos Pivotantes



Dedos Deslizantes



Dedos Flexibles



Sujeción por Enganche



3. ACTUADORES

Generan las fuerzas necesarias para mover la estructura mecánica.

3.1 CLASIFICACIÓN

"HIDRÁULICA: Usa una maquinaria de aceite para conducir un cilindro que mueve el brazo del robot. Son capaces de conseguir una gran potencia, pero son caros y pesados.



"NEUMÁTICA: Tienen el mismo principio solo que reemplazando el aceite por aire. Son limpios, baratos y poco peligrosos, pero no tienen gran precisión.



ELÉCTRICA: Los motores eléctricos están siendo constantemente mejorados y son silenciosos, limpios y fácilmente disponibles.



4. UNIDAD DE CONTROL

Es el componente más importante de un robot. En principio son ordenadores normales, pero preparados para trabajar en ambientes industriales, por lo que pueden soportar vibraciones.



Figura 13. Folletos estructura de los robots realizados por los estudiantes.

Antes de terminar la sesión los estudiantes intercambiaron con sus otros compañeros de clase las experiencias en cuanto a los folletos realizados, se les preguntó sobre las características más comunes o particulares que encontraron, a lo cual respondieron:

“los sentidos del ser humano se encuentran en los robots”

“El sentido del tacto y el de la vista son los que hemos programado con ROBOLAB”

“los movimientos del robot están limitados a unos grados de libertad”

“las garras de los robots son iguales a la forma en que tomamos los objetos”

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas mediante la situación problema planteada, folleto, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeña el equipo de trabajo y su participación activa en la solución final propuesta. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar la situación. En esta sesión la situación problema estaba identificada por el mismo enunciado suministrado por el docente. Para explicar el problema se notó que aplicaron la estrategia de comparar con situaciones similares y de contexto haciendo un rastreo en la web. En la formulación de la hipótesis realizaron una lista de causas asociadas a sus efectos que condujeran a identificarse con alguna de las definiciones dadas sobre los tipos de robots. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema con gráficos hechos a mano alzada. En la planificación de la estrategia realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema tales como: orden del folleto, estructura y definiciones a utilizar o descartar. Posteriormente pasaron a la construcción de su folleto usando los requisitos mínimos de la guía de aprendizaje. Al momento de

desarrollar la intervención fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron el vínculo dispuesto para este efecto en el aula virtual. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al aula virtual del colegio y verificando el desempeño final de los jóvenes en la competencia de solución de problemas.

Sesión 12: En aula de tecnología. ROBOLAB, Pilot 4 “en subida y retorno”

En esta sesión los estudiantes utilizan el software ROBOLAB en el nivel Pilot 4 para cumplir el “reto” a saber: Programar su robot para que arranque desde la línea de salida, ascienda por la rampa con la bombilla encendida, descienda hasta el punto de llegada y retorne al punto de salida con la bombilla apagada. Es pertinente aclarar que en esta sesión no le fue entregada a los jóvenes guía de construcción del montaje ya que se dejó a su discreción el diseño del robot. La pista de pruebas se presenta a continuación:

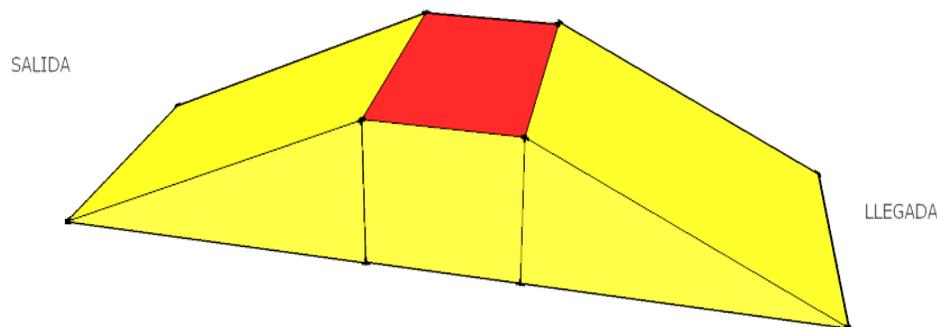


Figura 14. Pista de pruebas para el reto en subida y retorno

Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 12.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: cubrir el trayecto trazado en la pista de pruebas propuesta, en el menor tiempo posible, con el menor número de errores y con la programación más simple posible, atendiendo a las condiciones dadas en la guía.

Gracias a los equipos de trabajo previamente conformados, se distribuyeron las tareas entre los integrantes del grupo para dar respuesta a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, para propiciar el uso del conocimiento previo y el aprendizaje cooperativo en las actividades llevadas a cabo.

Todos los grupos lograron dar respuesta a la situación propuesta, pero con diferencias en los tiempos, el diseño del robot y la misma programación realizada. Tal como afirmaron los jóvenes “cada vez se complican más los retos y se hace más entretenida la clase” (palabras sustraídas de lo observado en el diario de campo).

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas, con la situación problema planteada “reto” en el nivel de programación Pilot 4, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeñan en el equipo de trabajo cada integrante del grupo y participación activa en las soluciones propuestas. Haciendo énfasis en las fases o etapas para los solucionar cada situación. En esta sesión las situaciones problema estaban identificadas por el enunciado mismo. En explicar los problemas aplicaron la estrategia de retomar programaciones anteriores. En la formulación de las hipótesis realizaron el listado de causas y efectos apuntando a la solución a alcanzar. A la hora de idear las estrategias, representaron las situaciones problema aplicando pruebas de ensayo y error. En la planificación de las estrategias realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema. Posteriormente pasaron a la construcción de su robot con sus propios diseños y modelos sin usar cartilla guía. Al momento de desarrollar las intervenciones fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron registros fotográficos, vídeos y dos grupos prefirieron hacer uso del software LEGO DIGITAL DESIGNNER. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al formato de prácticas ROBOLAB diseñado por el investigador para la competencia de solución de problemas. Uno de los montajes y su respectiva programación se muestra a continuación.

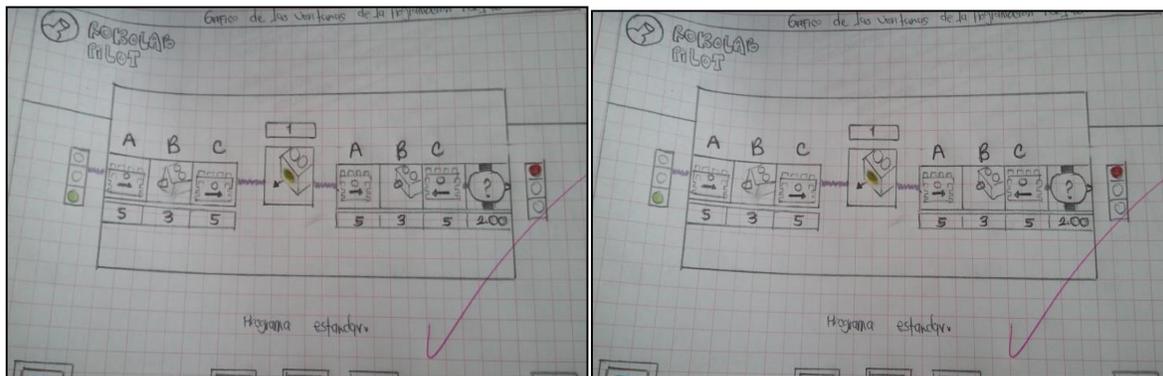
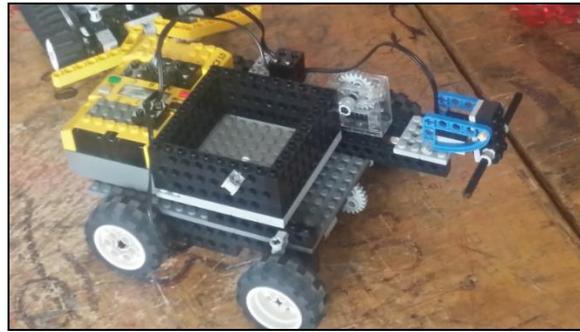


Figura 14. Montaje y programación en Pilot 4 del software ROBOlab realizada por los estudiantes del reto “en subida y retorno”.

Sesión 13: Aula virtual. Mapa mental sensores de los robots.

Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 2 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 5 Sensores, como se puede apreciar en el anexo 11.

Esta actividad retomó la situación hipotética en la cual los estudiantes eran los encargados en un juego de roles de ser los diseñadores en una empresa que está impulsando la utilización de robots a nivel nacional, para llegarle de forma amable y dinámica al cliente

debían diseñar un mapa mental que agrupara y explicara fácilmente los sensores más usados por los robots, en una herramienta web o los programas informáticos aprendidos y usados con anterioridad en la institución educativa. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 13.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: Mapa mental sobre los sensores de los robots, teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Al analizar las evidencias se observó que los estudiantes se interesaron por la situación problema, haciendo uso de sus conocimientos previos y empezaron a presentar soluciones. Dos grupos expresaron:

“los sensores de los robots si son análogos son mucho más precisos que los digitales” “”

“para estas actividades sirven CMAPTOOLS, INSPIRATION o en línea con MINDOMO”

Los estudiantes hacen uso de las ideas previas construyen sus mapas mentales en la herramienta web o informática de su preferencia, presentaron en una posterior exposición sus resultados y debatieron sobre la experiencia con sus compañeros de clase. Dos de los mapas finalmente diseñados se muestra a continuación, ya que tienen muchos elementos gráficos que no son diferenciables en una copia se dejan sus ubicaciones electrónicas.

<https://drive.google.com/file/d/0B3FMnihoD6AAAdmU5emlnVkQ0X0E/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/0B3FMnihoD6AAZDYxX3k3TVd1Szg/view?usp=sharing>

Antes de terminar la sesión a los estudiantes, se les preguntó sobre las características más comunes o particulares que encontraron, a lo cual respondieron:

“hay muchos sensores que usan los robots y que son complejos de usar”

“las aplicaciones para los sensores están en relación con su uso, cierto”

“la clasificación que más se entiende es la de arquitectura”

“la clasificación por arquitectura se encuentran modelos y ejemplos más fácilmente en internet”

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas mediante la situación problema planteada, mapa mental, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeña el equipo de trabajo y su participación

activa en la solución final propuesta. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar las situaciones propuestas. En esta sesión la situación problema estaba identificada por el mismo enunciado. En explicar el problema aplicaron la estrategia de comparar con situaciones de contexto haciendo un rastreo en la web. En la formulación de la hipótesis realizaron una lista de causas asociadas a sus efectos que condujeran a identificarse con alguna de las definiciones dadas sobre los sensores que usan los robots. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema con gráficos y mapas hechos a mano alzada. En la planificación de la estrategia realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema tales como orden del mapa, posibles imágenes asociadas, nivel de los conceptos y definiciones a utilizar o descartar. Posteriormente pasaron a la construcción de su mapa conceptual o mental usando las pautas dadas en la guía suministrada por el docente. Al momento de desarrollar la intervención fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron el vínculo dispuesto para este efecto en el aula virtual. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al aula virtual del colegio y verificando el desempeño final de los estudiantes en la competencia de solución de problemas.

Sesión 14: En aula de tecnología. ROBOLAB, Inventor: “Acrobot fase 1”

En esta sesión los estudiantes utilizan el software ROBOLAB en la fase Inventor para cumplir el “reto” a saber: El desafío es construir y programar un robot autónomo que nueva muestras de "rocas" del área de juego al área meta específica. El robot debe

competir contra otro robot durante cada turno. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 14.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: Programar el robot para que mueva muestras de rocas a un punto específico del área de trabajo, atendiendo a las condiciones dadas en la guía.

Gracias a los equipos de trabajo previamente conformados, se distribuyeron las tareas entre los integrantes del equipo para dar respuesta a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, donde se debe propender por el uso del conocimiento previo y el aprendizaje cooperativo en las actividades.

Todos los grupos lograron dar respuesta a la situación propuesta, pero con diferencias en las programaciones realizadas.

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas, con la situación problema planteada “reto” en el nivel de

programación Inventor del software ROBOLAB. Haciendo énfasis en las fases o etapas para los solucionar cada situación. En esta sesión la situación problema estaba identificada por el enunciado mismo. En explicar los problemas aplicaron la estrategia de retomar programaciones anteriores que se acercaban de cierta forma a lo solicitado para esta actividad. En la formulación de las hipótesis realizaron el listado de causas y efectos apuntando a la solución a alcanzar. A la hora de idear las estrategias, representaron las situaciones problema aplicando pruebas de ensayo y error. En la planificación de las estrategias realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema. Posteriormente pasaron a la construcción de su robot con sus propios diseños y modelos sin usar cartilla guía. Al momento de desarrollar las intervenciones fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron registros fotográficos y vídeos. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al formato de prácticas ROBOLAB diseñado por el investigador para la competencia de solución de problemas. Uno de los montajes y su respectiva programación se muestra a continuación.



Figura 15. Montaje y programación en la fase inventor Fase 1 realizada por los estudiantes.

Sesión 15: Aula virtual. Foro virtual de debate sobre las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov.

El docente inicia por explicar a los estudiantes el sentido de la actividad, los objetivos, metas y el producto final esperado.

Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 2 en la etiqueta INFORMÁTICA con el enlace a la página incrustada Foro: leyes de la robótica como se puede apreciar en el anexo 12.

Esta actividad se planteó de tal forma que los estudiantes después de ver dos videos cortos sobre Animatrix el segundo renacimiento partes 1 y 2, los complementaran con la visita a una dirección electrónica con las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov, las analizaran y contextualizaran en los cortos animados y la vida cotidiana. Se empleó la herramienta de foros de debate del aula virtual y lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 17.

Tabla 17. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 15.

¿Qué se va a observar?
Desempeño de los estudiantes en las respuestas, réplicas y maneras de expresarse participando en el foro, atendiendo a los componentes teóricos y conceptuales brindados como ayuda.
Producto que presentan: Participaciones en el Foro virtual de debate sobre las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov, debatiendo como mínimo a dos de sus compañeros y teniendo

en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Los estudiantes haciendo uso de las ideas previas empezaron a opinar en el foro de debate en torno a la pregunta ¿Cuál de las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov, les parece la más importante? ¿Por qué? argumente su respuesta. Las respuestas en algunos casos se limitaban a citar la ley con la cual se sentían identificados, en otros casos integraban imágenes a las respuestas y algunos abrieron debates éticos muy puntuales sobre la humanización de los robots. Algunos de los principales debates llevados a cabo por los estudiantes se presentan a continuación.

The image shows a screenshot of a forum thread with four posts. The first post is by IVAN ARMANDO 1103JMESGUERRA LEON, dated August 18, 2015, at 07:46. The text of the post asks which of Asimov's three laws of robotics is the most important and why, and mentions that the first law (no harm to humans) is the chosen one. The post has a maximum rating of 0. The second post is a reply by JEFFERSON DAVID 1103JMTRIANA BALLEEN, dated August 19, 2015, at 00:01. It says 'Buenas noches!' and suggests that the first law might be more important if certain factors are considered. It has a maximum rating of 100 and is currently rated 100. The third post is a reply by LINDA VIVIANA 1103JMGUIROZ BECERRA, dated August 23, 2015, at 09:55. It says 'Hola, buenos días.' and explains that the first law is the most important but has a flaw (it can be circumvented), and that the second law is more important because it ensures robots protect, care for, and serve humans. It has a maximum rating of 100 and is currently rated 100. The fourth post is a reply by CARLOS DANIEL 1103JMUSCATEGUI ORTIZ, dated August 24, 2015, at 20:10. It says 'Buenas noches Ivan' and explains that the first law is chosen because it is the most important, but other laws are also important. It has a maximum rating of 0 and is currently rated 0.

Figura 16. Participación en el foro leyes de la robótica por parte de los estudiantes.

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en el foro, en la pertinencia y argumentación de sus respuestas, réplicas y maneras de expresarse, su participación activa y defensa de sus posiciones o argumentos y la misma recursividad empleada en exponer sus ideas.

La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al aula virtual del colegio y verificando el desempeño de los jóvenes en las participaciones activas del foro.

Sesión 16: En aula de tecnología. ROBOLAB, Inventor: “Acrobot fase 1”

En esta sesión los estudiantes utilizan el software ROBOLAB en la fase Inventor para cumplir el “reto” a saber: El desafío es construir y programar un robot, que sigan un el camino desde una posición inicial hacia una meta con una variedad de obstáculos. Los robots eligen entre seguir una línea hacia la meta o trazar un camino que atraviese el territorio desconocido que tiene obstáculos (o una combinación).

Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 18.

Tabla 18. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 16.

¿Qué se va a observar?

Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y

explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.

Producto que presentan: robot atravesando la pista de pruebas y esquivando los obstáculos, atendiendo a las condiciones dadas en la guía.

En los equipos de trabajo previamente conformados, se distribuyeron las tareas entre los integrantes del equipo para dar respuesta a lo planteado en los antecedentes y en el marco teórico, donde se debe permitir hacer uso del conocimiento previo y el aprendizaje cooperativo en las actividades.

Durante esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas, con la situación planteada “reto” en el nivel de programación Inventor del software ROBOLAB, las estrategias aplicadas, la manera como se desempeñan en el equipo de trabajo cada integrante del grupo y participación activa en las soluciones propuestos. Haciendo énfasis en las fases o etapas para los solucionar cada situación. En esta sesión las situaciones problema estaban identificadas por el enunciado mismo. En explicar los problemas aplicaron la estrategia de retomar programaciones anteriores. En la formulación de las hipótesis realizaron el listado de causas y efectos apuntando a la solución a alcanzar. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema aplicando pruebas de ensayo y error. En la planificación de las estrategias realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema infiriendo qué medidas tomar en cada caso. Posteriormente pasaron a la construcción de su robot con sus propios diseños y

modelos sin usar cartilla guía. Al momento de desarrollar las intervenciones fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron registros fotográficos y vídeos. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al formato de prácticas ROBOLAB diseñado por el investigador para la competencia de solución de problemas. Uno de los montajes y su respectiva programación se muestra a continuación.

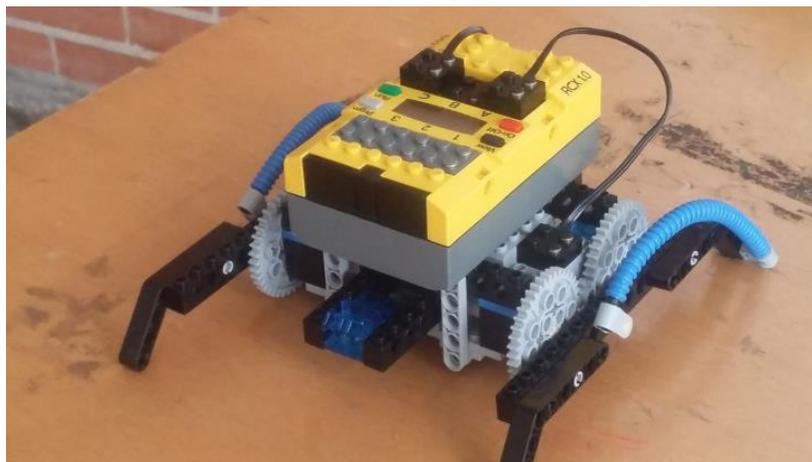
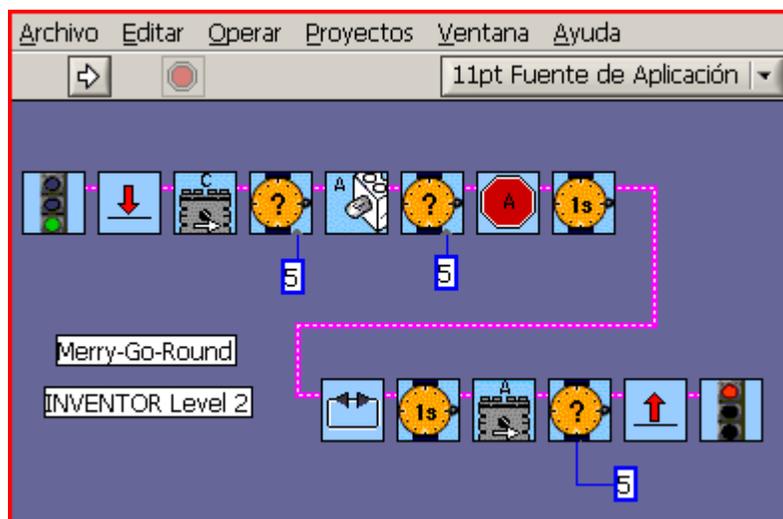


Figura 16. Montaje y programación en la fase inventor Fase 2 realizada por los estudiantes.

Sesión 17: Aula virtual. Infografía los robots más avanzados

Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 2 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 7 Infografía, como se puede apreciar en el anexo 13.

Utilizando la situación hipotética en la que los estudiantes eran los encargados en un juego de roles de ser los diseñadores en una empresa que está impulsando la utilización de robots a nivel nacional, para llegarle de forma amable y dinámica al cliente debían diseñar una infografía que explicara fácilmente los robots más avanzados que se encuentran hasta la fecha, usando para ello los recursos sugeridos en la guía de aprendizaje. Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 17.

<i>¿Qué se va a observar?</i>
Desempeño de los estudiantes en la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: infografía de los robots más avanzados, teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Los estudiantes haciendo uso de las ideas previas plantearon y construyeron sus infografías en las herramientas web sugeridas, tales como: <http://www.easel.ly/> - <https://infogr.am/> - <http://create.visual.ly/>. Dos de las infografías finalmente diseñadas se muestran a continuación.

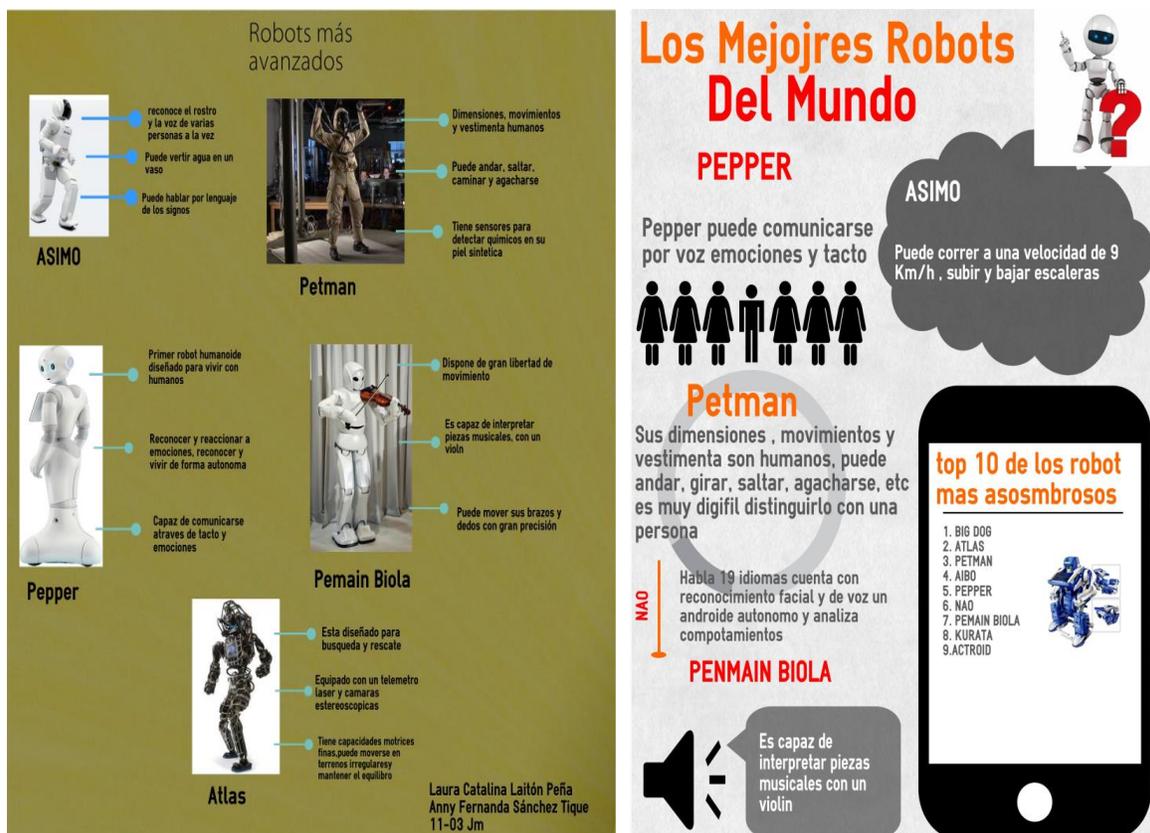


Figura 15. Infografía de los robots más avanzados realizados por los estudiantes.

Antes de terminar la sesión los estudiantes intercambiaron con sus otros compañeros de clase las experiencias en cuanto a las infografías realizadas.

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas mediante la situación problema, la infografía, las estrategias

aplicadas, la manera como se desempeña el equipo de trabajo y su participación activa en la solución final propuesta. Haciendo énfasis en la manera de como emplearon las fases o etapas para los solucionar la situación. Aquí la situación problema estaba identificada por el mismo enunciado. En explicar el problema aplicaron la estrategia de comparar con situaciones similares haciendo un rastreo en la web. En la formulación de la hipótesis realizaron una lista de causas asociadas a sus efectos que condujeran a identificarse con los robots vistos en actividades anteriores. A la hora de idear las estrategias, representaron la situación problema con gráficos hechos a mano alzada. En la planificación de la estrategia realizaron listas de acciones y decisiones para cada ámbito del problema tales como orden de la infografía. Posteriormente pasaron a la construcción de su infografía usando las pautas dadas en la guía de aprendizaje. Al momento de desarrollar la intervención fue clara la aplicación de los contenidos conceptuales a la situación planteada. Finalmente, para comunicar los resultados usaron el vínculo dispuesto para este efecto en el aula virtual. La evaluación de la actividad fue entregada por el docente con su respectiva retroalimentación, gracias al aula virtual del colegio y verificando el desempeño de los jóvenes en la competencia de solución de problemas.

Sesión 18: En aula de tecnología y en el aula virtual. Carrera de observación.

Para la actividad se diseñó una guía de aprendizaje disponible para los estudiantes en la sección MODULO 2 en la etiqueta INFORMÁTICA con el archivo descargable ACTIVIDAD 8, como se puede apreciar en el anexo 14.

Esta actividad se planteó de tal forma que los estudiantes usaran todo lo visto y aprendido durante el curso de robótica educativa, de tal forma que se establecieron cinco estaciones en las que las parejas de estudiantes resolvieron un par de preguntas específicas y el resultado debió plasmarlo en un documento en el programa informático Microsoft Word. Las estaciones no se encontraban cercanas unas de otras en la institución educativa, pero gracias a las tabletas electrónicas configuradas con la red Wi-fi del colegio se hizo fácil trabajar desde cualquier punto. Las actividades en cada estación pasaban por analizar vídeos, responder preguntas, resolver sopas de letras o agrupar palabras de manera virtual, uso de un código especial para encontrar la frase adecuada, pasar hasta un nivel indicado en el vídeo juego FIX FACTORY, programar el robot para cruzar la pista de pruebas en forma de ovalo y analizar mapas mentales con informaciones específicas.

Lo que se deseó observar y evaluar en esta sesión se muestra en la tabla 20.

Tabla 20. Cuadro correspondiente a lo que se desea observar en la sesión 18.

<i>¿Qué se va a observar?</i>
Desempeño de los estudiantes en la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
Producto que presentan: Documento con las respuestas a la carrera de observación,

teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

De esta sesión se observó el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas en el producto final presentado y en el orden de llegada al final de la carrera de observación, ya que las pruebas se diseñaron para que los jóvenes aplicaran en ellas todos sus conocimientos previos explotándolos al máximo para llegar en una muy buena posición, si aplicaban de forma práctica y directa las fases y estrategias para solucionar los diferentes problemas planteados.

9. METODOLOGÍA

9.1. Sustento epistemológico.

9.1.1. La etnografía como método.

La etnografía fue desarrollada por antropólogos y sociólogos siendo, según Anthony Giddens, el estudio directo de personas o grupos durante un cierto período, utilizando la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social. Algunas características por las que se le distingue son:

Ciencia de la descripción cultural. Según Wilcox (1993), es una propuesta descriptiva en la que el investigador intenta ser fiel a la hora de describir e interpretar la naturaleza del discurso social de un conjunto de personas.

- Es personalizado, ya que es llevado a cabo por los investigadores que están en contacto diario cara a cara con las personas a las que estudian y que de cierta manera son participantes y observadores de las vidas que estudian.
- Es multifactorial, al utilizar dos o más técnicas si se quiere para recoger los datos de naturaleza cualitativa o cuantitativa para triangular unas conclusiones.
- Es inductivo, pues en su proceso se realiza la acumulación de detalles descriptivos para llegar a patrones generales o teorías explicativas.
- Se trata de analizar e interpretar la información proveniente de un trabajo de campo, cuyos datos (información verbal y no verbal) consisten en experiencias textuales de los protagonistas del fenómeno o de la observación realizada en el ambiente natural para comprender lo que hacen, dicen y piensan sus actores, además de cómo interpretan su mundo y lo que en él acontece (Murillo, Investigación etnográfica., 2010) de tal forma que se realiza en entornos en el que viven los participantes, no en laboratorios.

9.1.2. Investigación etnográfica en educación.

Para Velasco et al. (1993: 195), la etnografía escolar se distingue del resto de las etnografías en lo referente a los sujetos que son objeto de estudio y no se distingue en lo referente a su objetivo teórico: la cultura (Caballero, 2003). De tal forma que el objeto de estudio en esta investigación esta plenamente identificado como los estudiantes de grado

undécimo de institución educativa y no son referenciados por el contenido teórico que orienta el estudio.

Edgerton y Lagness (1977) señalan que una de las aportaciones originales de la etnografía a la investigación educativa fue, precisamente, su pretensión de considerar la cultura como un todo, de modo que las conductas observadas no pudieran ser aisladas del contexto en el que se producían. Contexto que tiene la presente investigación sitúa en dos ámbitos, el virtual y el presencial.

9.1.3. Micro etnografía en educación.

La "micro-etnografía", de orientación sociolingüística, asociada originalmente con investigadores como Hymes y Cazden, que converge posteriormente con el interaccionismo simbólico y con la etnometodología (Rockwell, 1980).

La micro etnografía es el tipo de etnografía que probablemente más consistentemente ha contribuido a la comprensión de los fenómenos educativos dentro de las sociedades escolarizadas, tiene sus raíces teóricas en la sociolingüística norteamericana (Laboy, Hymes y Cazden).

Con la intención de ampliar el enfoque teórico de la antropología educativa se han construido diferentes modelos abstractos de "lo educativo". En algunos la escuela misma es considerada como un pequeño "sistema social" al cual se le pueden aplicar todas las categorías de un estudio de comunidad (economía, tecnología, ideología, rituales, etc.). (Vianya, 2007).

Las investigaciones etnográficas realizadas en el ámbito educativo se enmarcan dentro de las micro etnografías ya que toman como unidad particular de estudio en un ambiente de aprendizaje delimitado por un pequeño grupo o población estudiantil.

9.2. Diseño metodológico.

El proyecto busco implementar un instrumento de seguimiento para el desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en el área de tecnología e informática en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana mediando en un ambiente de aprendizaje B-Learning.

En respuesta a lo anterior, este proyecto tomó la investigación micro-etnográfica educativa como método de investigación, Rodríguez Gómez (2010) señala que consiste en focalizar el trabajo de campo a través de la observación e interpretación del fenómeno en una sola institución social, en una o varias situaciones sociales. Esto quiere decir que estudia las características concretas y no las supuestas que aparecen dentro de cada ámbito escolar (Murillo, Investigación etnográfica. , 2010). Con una metodología cualitativa, en la cual se pretende mejorar la calidad de los procesos educativos y ayudar a los educadores en la reflexión sobre la práctica educativa (Murillo Torrecilla, 2011). Con base a esto se describieron las situaciones que se constituyeron como más sobresalientes en la realización del estudio, tomando principal interés en el desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa, que mediante sus argumentos y reacciones proveen el elemento fundamental para el análisis.

Con el fin de dar validez al estudio, los datos que se recopilan para analizar el desempeño en la competencia de solución de problemas con robótica educativa de los estudiantes, se escogieron las siguientes herramientas:

El diario del profesor (Area, 1993): fue un documento escrito a través del cual el profesor recoge datos de su actividad profesional reflejando lo que sucede y se debe mejorar en cada sesión.

La observación participante es una técnica de observación utilizada en las ciencias sociales, sobre todo en la antropología, en donde el investigador comparte con los investigados (objetos de estudio según el canon positivista) su contexto, experiencia y vida cotidiana, para conocer directamente toda la información que poseen los sujetos de estudio sobre su propia realidad, o sea, pretender conocer la vida cotidiana de un grupo desde el interior del mismo (Wikipedia, 2015).

Dado que es una intervención en el aula se realiza una descripción de lo observado empleando el formato diseñado para tal efecto, como se aprecia en el anexo 16, en cada uno de los ámbitos de estudio (aula virtual y salón de clase) atendiendo a los comportamientos y manifestaciones de los participantes, en referencia a:

- Análisis de interacciones sociales (trabajo en equipo y rol que cumple en la actividad propuesta).
- Expresiones verbales durante la actividad, intervenciones virtuales y las reuniones grupales.
- La eficacia de las actividades respecto a la competencia de solución de problemas.
- La actitud de los estudiantes.

- El interés que manifiestan los jóvenes.
- Ideas previas de los estudiantes.
- Las dificultades presentadas en comprensión de las actividades y manipulación de los materiales.

El análisis de contenidos de documentos primarios como guías de aprendizaje y actividades, con sus adecuados registros fotográficos y respuestas arrojadas en los ámbitos virtual y presencial: en ellas están las actividades de cada sesión y es donde los estudiantes hacen sus anotaciones, gráficos y dibujos con los cuales se refleja cómo se solucionaron los problemas planteados, atendiendo a la matriz de seguimiento diseñada por el investigador en la cual es posible diferenciar las fases o etapas para la solución de problemas (Batley, 2008), a saber:

- Identificar el problema o situación problema.
- Comprender y explicar el problema.
- Formular la hipótesis, en razones de causa-efecto.
- Idear las estrategias alternativas para la solución.
- Planificación de estrategias para alcanzar la solución.
- Decidir la estrategia más adecuada o pertinente.
- Desarrollar la intervención que permita solucionar el problema planteado.
- Comunicar los resultados alcanzados.
- Evaluar los logros y plantear mejoras o rediseños.
- Desempeño axiológico

Este estudio se centró principalmente en el desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas ante situaciones específicas denominadas en la práctica como “retos” solucionadas a través de la robótica educativa, el proceso de trabajo para llegar a dichas respuestas, los artefactos que construyen y/o los prototipos desarrollados por los jóvenes para resolver la situación problemática, la solución misma a las diferentes actividades y sus reflexiones en el curso tanto virtual como en el ámbito presencial, debido a esto se crea la tabla 21 donde se muestra lo que se va a observar, como se va a realizar y los medio usados.

Tabla 21. Resumen de la metodología.

Modulo/ sesión/ espacio	Actividad	Herramientas	¿Qué se va a observar?	¿Cómo se va a observar?	Medio a usar
Módulo 0. Diagrama de temas. Sesión 0 Aula virtual	Introducción Objetivos, competencias y ejes temáticos a trabajar.	20 equipos de cómputo sala informática de institución, wi-fi conexión internet, paquete de Office.	Grado de aceptación de estudiantes a la explicación del acceso, funcionamiento y generalidades del aula virtual y si interacción con el trabajo presencial en el aula de tecnología.	Las acciones de los estudiantes en clase.	Diario de clase del profesor
Módulo 1.	Introducción a la	20 equipos de cómputo de	Desempeño de los estudiantes en la	Las acciones de	Diario de

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

	robótica educativa.	sala informática de la institución, red wi-fi conexión internet, paquete de Office, guía de aprendizaje: titula	de la solución red con a paquete guía de 2	competencia de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida d para o, resolver la situación planteada. las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible. Producto que presentan: una sopa de letras teniendo en cuenta las	clase del profes or. Matri z de segui mient o, dispo nible en anexo 2.
Robótica 1.	Elaborar sopa de letras.				
Sesión 1					
Aula virtual					

<http://solorobotica.blogspot.com/p/robotica-educativa.html> condiciones dadas en la guía.

[p/robotica-](http://solorobotica.blogspot.com/p/robotica-educativa.html)

[educativa.html](http://solorobotica.blogspot.com/p/robotica-educativa.html)

Recursos web

gratis:

[http://sopadeletras](http://sopadeletras.kokolikoko.com)

[.kokolikoko.com](http://sopadeletras.kokolikoko.com)

[http://www.educima.com/wordsear](http://www.educima.com/wordsearch/spa/)

[ch/spa/](http://www.educima.com/wordsearch/spa/)

[ch/spa/](http://www.educima.com/wordsearch/spa/)

[http://www.dibujosparapintar.com/s](http://www.dibujosparapintar.com/sopas_de_letras/cr)

[opas de letras/cr](http://www.dibujosparapintar.com/sopas_de_letras/cr)

[ear](http://www.dibujosparapintar.com/sopas_de_letras/cr)

[ear](http://www.dibujosparapintar.com/sopas_de_letras/cr)

[http://www.educima.com/wordsear](http://www.educima.com/wordsearch/spa/)

[ma.com/wordsear](http://www.educima.com/wordsearch/spa/)

[ch/spa/](http://www.educima.com/wordsearch/spa/)

[http://www.abctea](http://www.abcteach.com/free_word_search_form.php)

[ch.com/free_word](http://www.abcteach.com/free_word_search_form.php)

[_search_form.php](http://www.abcteach.com/free_word_search_form.php)

Módulo	Trabajo en 20	Tableta	Desempeño de los	Las	Las
1.	el aula empleando el video juego	referencia con el video juego	estudiantes en la competencia de solución de problemas para cada una de las situaciones en los niveles del	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	acciones de los estudiantes en clase y lo que expresan.
Robótica	el video juego	Fix Factory	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	acciones de los estudiantes en clase y lo que expresan.
1.	Factory de	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.le	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	acciones de los estudiantes en clase y lo que expresan.
Sesión 2	LEGO	go.mindstorms.fix	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	acciones de los estudiantes en clase y lo que expresan.
Salón de	MINDSTO	go.mindstorms.fix	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	de los estudiantes en clase y lo que expresan.	acciones de los estudiantes en clase y lo que expresan.

tecnología	RMS, con thefactory&hl=es que inserta al estudiante en la programación orientada a objetos.	juego y como este condiciona al usuario a pasar de los niveles inferiores a niveles más complejos en forma secuencial empleando las mismas herramientas aquí suministradas. Se realiza una introducción a la programación orientada a objetos por la representación mucho más fácil de los elementos de la realidad. Nivel al que llegan los estudiantes. Retroalimentación del docente en relación a la lógica empleada en programar el robot virtual del vídeo juego...	d para y lo resolver las que situaciones expres an. Producto Produ cto presen tado
------------	---	---	--

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

1.	tiempo, sobre la sala de cómputo de la estudiantes en la acciones de de
Robótica	evolución informática de la solución de estudiantes del
1.	histórica de institución, red problemas : la en clase, en profes
Sesión 3	la robótica. wi-fi con estrategia empleada el ámbito or.
Aula	conexión a para representar la virtual y lo Matri
virtual	internet, paquete situación planteada, que z de
	de Office, guía de identificar el expresan. segui
	aprendizaje: problema y Recursivida mient
	titulada Actividad explicarlo, d para o,
	3 Robótica formular la resolver la dispo
	disponible en el hipótesis, situación nible
	aula virtual. establecer las planteada. en
	Breve explicación estrategias Producto anexo
	de la evolución alternativas para la presentado. 2.
	histórica de solución, planificar
	robótica, y decidir las
	disponible en la estrategias,
	etiqueta desarrollar la
	EVOLUCIÓN intervención o
	HISTORICA DE producto, para
	LA ROBÓTICA: comunicar los
	https://prezi.com/jedix4oyb9tw/historia-de-la-robotica-1950-a-2013/ resultados
	alcanzados,
	evaluarlos y
	rediseñarlos de ser
	posible.
	Producto que
	Recursos web presentan: una
	gratis: línea de tiempo

http://www.readwritethink.org/files/resources/interactive/timeline_2/
<http://www.tikitoki.com/>
<http://www.timetoast.com/>

Módulo	ROBOLAB	16	Equipos de	Desempeño de los	Las	Las
1.	, Pilot 1 “a detenerse a tiempo”	1	de cómputo del salón de tecnología de la institución, red wi-fi con conexión a internet, paquete de Office, software especializados LEGO DIGITAL DESIGNNER y ROBOLAB, Kit didácticos LEGO sobre robótica, 48 pilas AA recargables, guía de aprendizaje: titulada ROBOLAB, Pilot	estudiantes en la competencia de solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias,	de los acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.	de acciones de los estudiantes antes en clase y lo que expresan. Producto presentado.
Sesión 4	Salón de tecnología					

		1 “a detenerse a desarrollar la tiempo”, intervención o suministrada en producto, para físico por el comunicar los docente y resultados disponible en el alcanzados con, aula virtual en la evaluarlos y etiqueta rediseñarlos de ser	TECNOLOGÍA-RECURSOS. Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.	
Módulo 1. Robótica 1. Sesión 5 Aula virtual	Mapa conceptual sobre la clasificación de los robots	20 equipos de cómputo de la sala informática de la institución, wi-fi conexión a internet, paquete de Office, guía de aprendizaje: Actividad 4 Robots clasificación disponible en el aula virtual. Ejemplos en la	Desempeño de los estudiantes en la competencia de la solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer las estrategias Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursividad para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Diario de clase del profesor. Matri- z de segui- mient o, dispo- nible en anexo 2.

		<p>CLASIFICACIÓN DE LOS ROBOTS</p> <p>Software informático a usar:</p> <p>INSPIRATION</p> <p>7.6 español</p> <p>CMAP TOOLS</p> <p>MINDOMO</p>	<p>alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.</p> <p>Producto que presentan: Mapa conceptual sobre la clasificación de los robots teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.</p>		
Módulo 2. Robótica 2. Sesión 6 Salón de tecnolog	ROBOLAB , Pilot 2: temporizado res y activación inicial del robot.	16 equipos de cómputo del salón de tecnología de la institución, red wi-fi con conexión internet, paquete de Office, software	Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan.	Las acciones de los estudiantes antes de la clase y lo

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

ía	especializados LEGO DIGITAL DESIGNNER ROBOLAB, Kit didácticos LEGO sobre robótica, 48 pilas AA recargables, guía de aprendizaje: titulada ROBOLAB, Pilot 2, suministrada en físico por el docente y disponible en el aula virtual en la etiqueta TECNOLOGÍA- RECURSOS del módulo 2 de Robótica	problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible. Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.	Recursivida que y d para expres resolver la an. la situación Produ planteada. cto las Producto presen presentado. tado		
Módulo 2. Robótica 2.	Folleto según los seis tipos de robots más utilizados.	20 equipos de cómputo de sala informática de la red institución,	Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas:	Las acciones de los estudiantes en clase, en	Diario de clase del profes

<p>Sesión 7</p> <p>Aula virtual</p>	<p>wi-fi conexión internet, de Office, aprendizaje: titulada Actividad 1 Robots situación problema disponible en el aula virtual.</p> <p>Software informático usar: Microsoft Office Publisher 2010.</p>	<p>con a paquete guía de Robots a y decidir las estrategias, desarrollar la intervención producto, comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.</p> <p>Producto que presentan: folleto clasificación de los robots según su arquitectura teniendo en cuenta</p>	<p>estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.</p> <p>Producto que presentan: folleto clasificación de los robots según su arquitectura teniendo en cuenta</p>	<p>el ámbito or. virtual y lo z de expresan. Recursivida mient para o, resolver la dispo nible en Producto anexo 2. presentado.</p>
-------------------------------------	--	---	---	---

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

			las condiciones dadas en la guía.			
Módulo 2.	ROBOLAB , Pilot 3:	16 equipos de cómputo del salón de tecnología de la institución, red wi-fi con conexión internet, paquete Office, software especializados LEGO DIGITAL DESIGNNER y ROBOLAB, Kit didácticos LEGO sobre robótica, 48 pilas AA recargables, guía de aprendizaje: titulada ROBOLAB, Pilot 3, suministrada en físico por el docente y disponible en el aula virtual en la etiqueta TECNOLÓGIA- RECURSOS del	Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

		módulo 2 de posible.				
		Robótica		Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.		
Módulo 2. Robótica 2.	Infografía: robots androides	20 equipos de cómputo de sala informática de la institución, red wi-fi conexión a internet, paquete de Office, guía de aprendizaje: titulada Actividad 2 Informática infografía disponible en el aula virtual.	Desempeño de los estudiantes en la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo, explicarlo, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención producto, comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y que expresan. Recursivamente para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Diario de clase del profesor. Matriz de seguimiento, disponible en anexo 2.	
Sesión 9 Aula virtual						

				rediseñarlos de ser posible.		
				Producto que presentan:		
				infografía de los robots androides teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.		
Módulo 2. Robótica 2. Sesión 10 Salón de tecnología ía	ROBOLAB , Pilot 4: “la ruta es rectangular”	16 equipos de cómputo del salón de tecnología de la institución, red wi-fi con conexión internet, paquete de Office, software especializados LEGO DIGITAL DESIGNNER y ROBOLAB, Kit didácticos LEGO sobre robótica, 48 pilas AA recargables, guía de aprendizaje: titulada ROBOLAB, Pilot 4, suministrada en	Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución con problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Las acciones de los estudiantes en clase y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Las acciones de los estudiantes en clase y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.

			físico por el intervención o docente y producto, para disponible en el comunicar los aula virtual en la resultados etiqueta alcanzados con, TECNOLOGÍA- evaluarlos y RECURSOS del rediseñarlos de ser módulo 2 de posible. Robótica Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.			
Módulo 2.	Folleto estructura del robot, sensores.	20 equipos de cómputo de sala informática de institución, red wi-fi conexión a internet, paquete de Office, guía de aprendizaje: titulada Actividad 3 Informática Folleto estructura del robot disponible en el aula virtual.	de la de solución red para representar la situación planteada, identificar problema, comprenderlo explicar, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la	Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, el problema, y resolver la situación planteada. las Productos presentados.	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo expresan. Recursividad para resolver la situación planteada. Producto presentado. 2.	Diario de clase del profes or. Matri z de segui mient o, dispo nible en anexo 2.

		Software informático usar: Microsoft Office Publisher 2010.	solución, planificar a y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible. Producto que presentan: folleto estructura de los robots teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.
Módulo 2.	ROBOLAB , Pilot “reto: subida”	16 equipos de cómputo del salón de tecnología de la institución, red wi-fi con conexión a internet, paquete de Office, software especializados LEGO DIGITAL	Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo
Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y que expresan. Recursivida y d para expres	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y que expresan. Recursivida y d para expres	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y que expresan. Recursivida y d para expres	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y que expresan. Recursivida y d para expres

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

		DESIGNNER y explicarlo, resolver la an.
		ROBOLAB, Kit formular la situación Produ
		didácticos LEGO hipótesis, planteada. cto
		sobre robótica, 48 establecer las Producto presen
		pilas AA estrategias presentado. tado
		recargables, guía alternativas para la
		de aprendizaje: solución, planificar
		titulada y decidir las
		ROBOLAB, Pilot estrategias,
		4 “reto: en desarrollar la
		subida”, intervención o
		suministrada en producto, para
		físico por el comunicar los
		docente y resultados
		disponible en el alcanzados con,
		aula virtual en la evaluarlos y
		etiqueta rediseñarlos de ser
		TECNOLOGÍA- posible.
		RECURSOS del Producto que
		módulo 2 de presentan: teniendo
		Robótica en cuenta las
		condiciones dadas
		en la guía.
Módulo	Mapa	20 equipos de Desempeño de los Las Diario
2.	mental	cómputo de la estudiantes en la acciones de de
	sensores de	sala de competencia de los clase
Robótica	los robots	informática de la solución de estudiantes del
2.		institución, red problemas: la en clase, en profes
		wi-fi con estrategia empleada el ámbito or.
Sesión		conexión a para representar la virtual y lo Matri

13 Aula virtual	<p>internet, paquete de Office, guía de aprendizaje: titulada Actividad 5 sensores disponible en el aula virtual.</p> <p>Software informático a usar:</p> <p>INSPIRATION 7.6 español, CMAP TOOLS y/o MINDOMO</p>	<p>situación planteada, que identifican el problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.</p> <p>Producto que presentan: mapa mental con los sensores de los robots teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.</p>	<p>que expresan. Recursivamente para resolver la situación planteada. Producto presentado. 2.</p>
-----------------------	--	--	---

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

Módulo	ROBOLAB	16 equipos de	Desempeño de los	Las	Las
2.	, Inventor: “Acrobot fase 1”	cómputo del salón de tecnología de la institución, red wi-fi con conexión a internet, paquete de Office, software especializados LEGO DIGITAL DESIGNNER y ROBOLAB, Kit didácticos LEGO sobre robótica, 48 pilas AA recargables, guía de aprendizaje: titulada ROBOLAB, Inventor: “Acrobot fase 1” suministrada en físico por el docente disponible en el aula virtual en la etiqueta TECNOLOGÍA-RECURSOS del	estudiantes en la competencia de solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar problema, comprenderlo y explicarlo, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.	acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.	acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida y lo que expresan. Producto presentado.
Sesión					
14					
Salón de tecnolog ía					

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

		módulo 2 de Robótica	de presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.			
Módulo 2. Robótica	Foro virtual de debate sobre las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov.	20 equipos de cómputo de sala informática de la institución, red wi-fi conexión internet, paquete de Office, guía de aprendizaje: titulada Foro leyes de la robótica disponible en el aula virtual. Ayuda visual: https://youtu.be/xo19EpjxQfc https://youtu.be/i8hHkVvyAR8	de la de red con a paquete de guías de Foro la ayuda Producto que presentan: Participaciones en el FORO, debatiendo como mínimo a dos de sus compañeros y teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.	Desempeño de los estudiantes en las respuestas, réplicas y maneras de expresarse participando en el foro, atendiendo a los componentes y teóricos conceptuales brindados como ayuda Producto que presentan: Participaciones en el FORO, debatiendo como mínimo a dos de sus compañeros y teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.	Las acciones de los estudiantes en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursividad para exponer y sustentar sus puntos de vista.	Diario de clase del profesor. Matriz de seguimiento, o, disponible en anexo 2.
Sesión 15						
Aula virtual						

Módulo	ROBOLAB	16 equipos de	Desempeño de los	Las	Las
2.	, Inventor:	cómputo del salón	estudiantes en la	acciones de	accion
Robótica	“Acrobot	de tecnología de	competencia de	los	es de
2.	fase 2”	la institución, red	solución de	estudiantes	los
Sesión		wi-fi con	problemas:	la	en clase, en estudi
16		conexión a	estrategia empleada	el	ámbito antes
Salón de		internet, paquete	para representar la	virtual y lo	en
tecnolog		de Office,	situación planteada,	que	clase
ía		software	identificar	el	expresan. y lo
		especializados	problema,	Recursivida	que
		LEGO DIGITAL	comprenderlo	y d	para expres
		DESIGNNER y	explicarlo,	resolver la	an.
		ROBOLAB, Kit	formular	la	situación Produ
		didácticos LEGO	hipótesis,	planteada.	cto
		sobre robótica, 48	establecer	las	Producto presen
		pilas AA	estrategias	Product	presentado. tado
		recargables, guía	alternativas para la		
		de aprendizaje:	solución, planificar		
		titulada	y decidir las		
		ROBOLAB,	estrategias,		
		Inventor:	desarrollar la		
		Inventor:	intervención o		
		“Acrobot fase 2”	producto, para		
		suministrada en	comunicar los		
		físico por el	resultados		
		docente y	alcanzados con,		
		disponible en el	evaluarlos y		
		aula virtual en la	rediseñarlos de ser		

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

		etiqueta	posible.			
		TECNOLOGÍA- RECURSOS del módulo 2 de Robótica	Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.			
Módulo 2. Robótica 2. Sesión 17 Aula virtual	Infografía: los robots más avanzados	20 equipos de cómputo de la sala de informática de la institución, red wi-fi con conexión a internet, paquete de Office, guía de aprendizaje: titulada Actividad 7 Los robots más avanzados disponible en el aula virtual. Ayuda visual: https://www.youtube.com/watch?v=p5fZYEBTdlQ Herramientas web: http://www.easeel	Desempeño de los estudiantes en la competencia de solución de problemas: la estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo y explicarlo, formular la hipótesis, establecer las estrategias alternativas para la solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los	Las acciones de los estudiantes de la clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivamente para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Diario de clase del profesor. Matri- z de seguimiento, o, disponible en anexo 2.	

					<p>.ly/ resultados</p> <p>https://infogr.am alcanzados con,</p> <p>/ evaluarlos y</p> <p>http://create.visu rediseñarlos de ser</p> <p>al.ly/ posible.</p> <p>Producto que presentan:</p> <p>Infografía: Los robots más avanzados, teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.</p>	
Módulo 2.	Guía de aprendizaje a manera de carrera de observación para aplicar los recursos web, ROBOLAB y diversas herramientas tecnológicas.	de 20 referencia con el video juego Fix Factory. 8 equipos de cómputo de tecnología de la institución, red wi-fi conexión internet, de software especializado ROBOLAB, 8 Kit didácticos LEGO	Tableta ZTE video juego de equipos de salón con paquete Office, 8 sobre	Desempeño de los estudiantes en la competencia solución de problemas: estrategia empleada para representar la situación planteada, identificar el problema, comprenderlo, explicarlo, formular hipótesis, establecer estrategias alternativas para la	Las acciones de los estudiantes en clase, en el ámbito virtual y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.	Las acciones de los estudiantes en clase antes en clase y lo que expresan. Recursivida y d para resolver la situación planteada. Producto presentado.

robótica, 48 pilas AA recargables, y guía de aprendizaje: titulada Actividad 8 de informática y tecnología, suministrada en físico por el docente y disponible en aula virtual en la etiqueta	solución, planificar y decidir las estrategias, desarrollar la intervención o producto, para comunicar los resultados alcanzados con, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible.
INFORMÁTICA- RECURSOS del módulo 2	Producto que presentan: teniendo en cuenta las condiciones dadas en la guía.

Referente a esta experiencia y lo que se expone en la anterior tabla son los aspectos que se observaron en los estudiantes al realizar las actividades propuestas en las unidades didácticas, la interacción de ellos con la herramientas tecnológicas usadas (ROBOLAB, herramientas web, Aula virtual y todos los recursos aquí disponibles) para implementar el instrumento de seguimiento para el desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en el área de tecnología e informática. Todo esto se describió haciendo uso de las observaciones hechas en el diario de clase del profesor, las respuestas de las prácticas llevadas a cabo en clase y en las actividades del ambiente virtual en cada

una de las sesiones. Finalmente se describió seleccionando las expresiones y acciones de los estudiantes que tengan referencia a lo que se deseó observar; estrategia empleada para representar la situación planteada, como identifican el problema, lo comprende y explica, formula la hipótesis, establece las estrategias alternativas para la solución, planifica y decide las estrategias, desarrolla la intervención o producto para comunicar los resultados alcanzados, evaluarlos y rediseñarlos de ser posible en el robot realizado o en la situación propuesta.

La matriz de evaluación de desempeño de la competencia de solución de problemas fue llevada solo por el investigador, realizando un seguimiento en el desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en el área de tecnología e informática en el ambiente de aprendizaje B-Learning. Los estudiantes en las prácticas de aula llenaron una ficha de seguimiento, denominada Formato de prácticas ROBOLAB, como se parecía en el anexo 17, en el cual plasmaron de forma explícita los componentes pedagógicos que hacen parte de la competencia de solución de problemas, tales como: Objetivo de la actividad o situación problema planteada, mapa del problema para la cual llenaron una plantilla en el programa informático INSPIRATON 7.6 sobre solución de problemas, posteriormente realizaron la explicación del funcionamiento o solución final propuesta, enseguida explicaron la secuencia de programación que les permitió llegar a la solución del problema planteado y finalmente realizando el gráfico de la solución obtenida, en este punto los estudiantes tenían la posibilidad de dar su respuesta mediante el programa informático LEGO DIGITAL DESIGNNER, realizar un Stop Motion (Wikimedia, 2015), o subir un vídeo a YouTube con el trabajo hecho en clase. Se retroalimenta a los educandos

no solo con la valoración numérica, si no con unas observaciones del docente en relación al producto presentado y a los diferentes factores a los que se enfrentaron los estudiantes para su realización.

9.3. Población y muestra.

El universo de la presente investigación se encuentra constituido principalmente por los estudiantes de grado once del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras, la implementación fue llevada a cabo con 40 estudiantes de grado 1103 de la jornada de la mañana, son adolescentes entre 15 y 18 años de edad aproximadamente, repartidos entre 24 niños y 16 niñas, que para su participación se solicitó permiso a sus acudientes y a ellos mismos por escrito, como se aprecia en el anexo 15.

9.4. Técnicas de recolección de datos.

- El diario del profesor
- La observación participante
- El análisis de contenidos de documentos primarios como guías de aprendizaje y actividades, con sus adecuados registros fotográficos y respuestas arrojadas en los ámbitos virtual y presencial

9.5. Método de análisis.

Triangulación de espacios y tiempos: Se trata de aplicar las técnicas de recogida de información (observación, entrevista y análisis documental) en diferentes espacios y tiempos, para ver si los resultados obtenidos son consistentes (Alzina, 2004).

9.6. Consideraciones éticas.

Para el desarrollo del proyecto de investigación, como se trabajó con una población estudiantil se atendieron los componentes de:

- Convivencia
- Dignidad
- Privacidad
- Sensibilidad de personas

Dentro del marco de los métodos de investigación en el aula para la participación, colaboración y negociación, Kemmis y McTaggart (1981: 43-44) (Tójar, 2000) los principios que se persiguieron (recogidos también por Hopkins, 1985:165-167) son:

- Observar el protocolo
- Involucrar a los participantes
- Negociar con todos los afectados
- Conseguir autorización expresa antes de observar

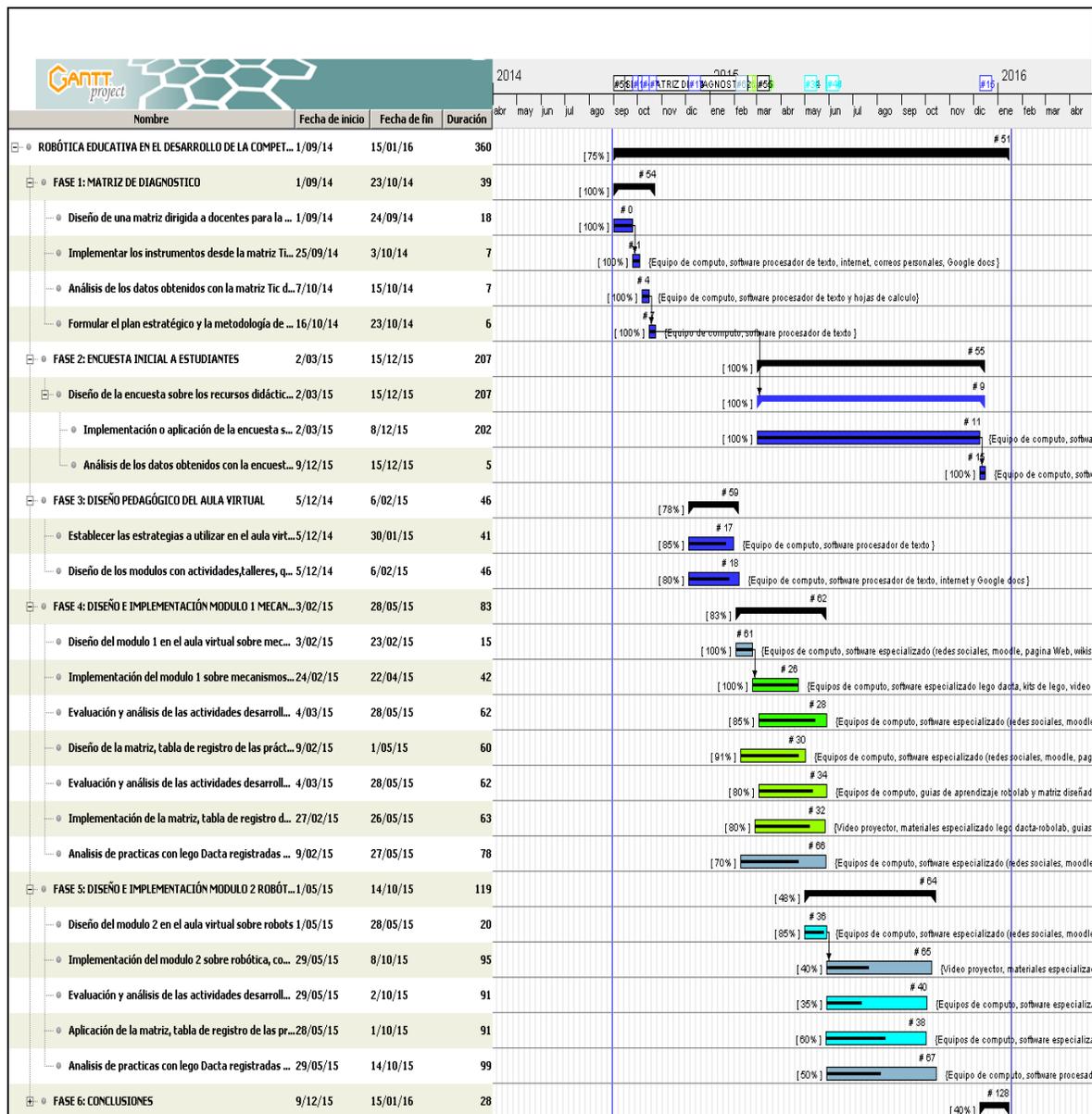
- Obtener autorización expresa antes de examinar ficheros, correspondencia u otros documentos
- Negociar las descripciones del trabajo de la gente
- Negociar los puntos de vista de los otros (por ejemplo, en las comunicaciones)
- Obtener autorización explícita antes de usar citas
- Negociar los informes según a quien van dirigidos
- Aceptar la responsabilidad de mantener la confidencialidad
- Conservar el derecho a publicar el trabajo
- Que los principios de procedimiento sean conocidos y vinculantes

Atendiendo a esta serie de principios se elaboraron una serie de instrumentos específicos referidos al permiso institucional, consentimiento informado para profesores, consentimiento informado para padres y asentimiento informado como se pueden apreciar en los anexos 15, 18 y 19.

10. CRONOGRAMA.

Se presenta la siguiente tabla con las actividades realizadas, pero para ser más precisos con las fechas, cumplimiento, recursos y demás componentes se pueden apreciar en la tabla 2.

Tabla 22. Cronograma de actividades



11. RESULTADOS ESPERADOS.

Mediante una serie de productos finales de los educandos, se realizó una evaluación que permitió establecer el nivel de desempeño en la competencia de solución de problemas, gracias a la implementación de la rúbrica y la matriz de valoración diseñada por el investigador.

12. CONCLUSIONES

El entorno virtual de enseñanza aprendizaje, complementario para la estrategia B-Learning, permite generar novedosos espacios de formación dentro del sistema tradicional de educación logrando un aprendizaje autónomo y significativo fomentando la creatividad e innovación de los educando en las respuestas ante las situaciones problemáticas planteadas, de tal forma que al decodificar los resultados de la implementación de la rúbrica de valoración y seguimiento de la competencia de solución de problemas diseñada por el docente – investigador, se logró determinar del ámbito virtual (aula virtual de la institución educativa) que la estrategia implementada por los estudiantes para solucionar los problemas propuestos cumplió con las 9 las fases o etapas propuestas por el investigador que permiten solucionar problemas con tecnología, dado que:

- Identificaron el problema o situación problema de forma inmediata describiendo sus características más importantes asociando y explicando cada una de las características determinando su grado de relevancia en razón al problema. Trabajando de forma coordinada los integrantes de cada equipo, que se conformaron

para este ámbito. En algunas oportunidades el docente los orientaba mediante preguntas inquietantes relacionadas con el tema.

- Comprendieron y explicaron el problema con sus propias palabras empleando términos cotidianos, con ejemplos o de situaciones similares de su entorno.
- Formularon hipótesis claras en razones de causa, para debatir con sus pares, los posibles efectos al solucionar el problema de una u otra manera.
- Idearon las estrategias alternativas para la solución de problemas utilizando las “lluvias de ideas” como técnica de trabajo preponderante, empleando la información recopilada o sugerida desde distintas fuentes electrónicas.
- Decidieron la estrategia más adecuada o pertinente al identificar mediante el error y el acierto en la herramienta web u ofimática seleccionada o sugerida.
- Desarrollaron la intervención haciendo uso de todos los aprendizajes alcanzados gracias a las etapas anteriormente transitadas, lo cual les permitió obtener resultados de buena calidad, diseño, forma y contenido adecuado.
- Comunicaron los educandos sus resultados alcanzados mediante las plenarias propuestas exponiendo a sus compañeros los productos a los que llegaron. Dado que las actividades fueron desarrolladas a través del aula virtual de la institución, se descargaron los productos entregados por los estudiantes y se seleccionaron al azar algunos para su exposición lo cual permitió aportar desde diferentes puntos de vista a los productos finales de los estudiantes.
- Evaluaron los logros y en algunos casos plantearon mejoras o rediseños a sus producciones, situación que propicio una interacción entre los participantes mucho

más dinámica, dado que los estudiantes con mejores resultados les explicaron a sus compañeros como llegaron a esos resultados.

- Mediante los mapas de ideas elaborados por el profesor con ayuda de los estudiantes empleando los productos finales, fue posible establecer su nivel de desempeño final en la competencia de solución de problemas.

Para el ámbito presencial gracias a la rúbrica de valoración y seguimiento de la competencia de solución de problemas y empleando el material didáctico de LEGO en el kit de ROBOLAB, a los estudiantes les fue más fácil desenvolverse en este espacio en la situación problemática planteada gracias al trabajo en equipo, lo que logro conducir a los jóvenes a unos mejores resultados, eficiencia en tiempos, optimizar recursos y distribuir equitativamente las responsabilidades y trabajo en el grupo, ya que se apoyaron en el formato diseñado por el investigador para este tipo de sesiones cumpliendo en buena medida con las 9 las fases o etapas para solucionar problemas con tecnología propuestas por el investigador en el instrumento de seguimiento, dado que:

- Identificaron el problema o situación problema de forma inmediata, ya que en este ámbito fue descrita y explicada por el docente para dejar claro el objetivo de cada actividad y los productos finales esperados. Propiciando un trabajo coordinado entre los integrantes de cada equipo.
- Comprendieron y explicaron el problema con sus propias palabras empleando términos cotidianos, con ejemplos o de situaciones similares de su entorno.

Aportando sus hallazgos a la construcción del mapa del problema sugerido con el programa informático INSPIRATION 7.6 Español.

- Empleando el mapa del problema del programa informático INSPIRATION 7.6 Español, formularon hipótesis claras en razones de causa, para debatir con sus pares los posibles efectos al solucionar el problema de una u otra manera. Usando las casillas correspondientes ante las soluciones y con cada una de ellas sus efectos.
- Idearon las estrategias alternativas para la solución utilizando las “lluvias de ideas” como técnica de trabajo, empleando la información recopilada o sugerida desde distintas fuentes electrónicas.
- Decidieron la estrategia más adecuada o pertinente, al identificar mediante el error y acierto ante las situaciones problemáticas propuestas, dirigida hacia la mejor solución, medida en términos de eficiencia y eficacia. La primera si lograban solucionar el problema en menos tiempo y/ menor número de etapas en la programación. En segundo lugar, eficacia, ya que en la mayoría de las situaciones planteadas “retos” los jóvenes lograban cumplir con la tarea asignada, alcanzando el objetivo propuesto con la actividad.
- Desarrollaron la intervención, diseñando, construyendo y programando sus robots para cumplir con el “reto” propuesto, utilizando los aprendizajes alcanzados gracias a las etapas anteriormente transitadas, obteniendo resultados eficientes y eficaces, como ya se explicaron con anterioridad.
- Comunicaron los educandos los resultados alcanzados mediante las plenarias propuestas exponiendo a sus compañeros los productos a los que llegaban. Abriendo espacios para el debate y aporte constructivo de los resultados obtenidos.

- Evaluaron los logros y en algunos casos plantearon mejoras o rediseños a sus producciones, convirtiéndose en una “lucha” por el mejor diseño y solución más efectiva en términos de tiempo y facilidad de programación, situación que propicio una interacción entre los participantes mucho más emprendedora, dado que los estudiantes con mejores resultados les explicaron a sus compañeros como llegaron a esos resultados.
- Mediante los productos finales se pudo establecer el nivel del desempeño final de los educandos en la competencia de solución de problemas y en las demás competencias propuestas por la investigación.

Los anteriores resultados permiten visibilizar a la matriz de seguimiento del desempeño de la competencia de solución de problemas con tecnología, como un instrumento adecuado en los procesos académicos del área de tecnología e informática de cualquier institución educativa ya que un docente la puede implementar en su ámbito de trabajo, para seguir y establecer las estrategias adecuadas para mejorar el desempeño de los estudiantes en esta competencia específica y en otras mencionadas con antelación en el apartado de la descripción de la estrategia aquí implementada, de tal forma que los resultados consolidados por la presente investigación que ratifican su validez, confiabilidad, carácter novedoso y práctico para el área de estudio en mención, incorporándola como agente de mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

13. APRENDIZAJES ALCANZADOS.

Durante el presente semestre como estudiante de la Maestría en Proyectos Educativos mediados por TIC, dos asignaturas, aportando en forma directa a la investigación, a continuación, se detalla cada una de ellas:

Evaluación de proyectos educativos mediados por TIC, me permitió realizar la evaluación eficiente y con los parámetros más rigurosos de mi ambiente de aprendizaje. Mostrándome algunos desaciertos y fortalezas que no había sido tenido en cuenta con anterioridad.

Proyecto de investigación profesoral – G2V Multialfabetizaciones SXXI: destacándose una entrevista presencial realizada por la tutora de la investigación quien dedico una jornada completa de aproximadamente 8 horas a los estudiantes que ella asesora para sortear preguntas, desaciertos e inquietudes trabajando en grupo para mejorar en los aspectos de la estructura del proyecto, el enfoque directo y puntual a mi temática tratada, a la pregunta de investigación, los objetivos general y específicos, las recomendaciones dadas en el diseño de la estrategia al momento de implementar el Ambiente de Aprendizaje (AA) y de las observaciones generales respecto a lo desarrollado y plasmado en el documento de Avance del proyecto de investigación.

Tutoría de ambientes virtuales de aprendizaje, desafortunadamente dio inicio solo hace dos semanas, el 03 de noviembre y por tanto su aporte a la fecha no es tan significativo o notorio.

Bibliografía

adtechsa. (16 de febrero de 2012). *Legó Education*. Obtenido de Legó Education:

<http://www.adtechsa.com/2012/lego-education/>

Alegre, O. M. (2006). Un programa innovador de desarrollo del profesorado universitario principiante en línea. *Enseñanza*, 19-27.

Al-lés, G. (2006). Juegos para la adaptación intercultural. *Diversidad intracultural*.

Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa (Vol. 1)*. Madrid: Editorial La Muralla.

Andrés Arenas López, E. T. (06 de marzo de 2013). *Repositorio instituciones de la corporación universitaria Uniminuto*. Recuperado el 12 de Junio de 2014, de Colecciones digitales UNIMINUTO: <http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/handle/10656/2573>

Arce Aponte, C. C. (2014). *La robótica educativa “una experiencia en el club de robótica de Uniminuto”*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Arcila, M. L. (07 de Diciembre de 2009). *Mi aventura de ser docente*. Recuperado el 16 de Octubre de 2015, de El aprendizaje y el desarrollo de las competencias: <http://maclopezeduc.blogspot.com.co/>

Arcos, M. T., & Navarro, L. M. (2005). Certeza en incertidumbre: un recorrido por el conflicto en la institución escolar. *Educación para el conocimiento social y político*.

Arenas Lopez, A. T. (06 de marzo de 2013). *Repositorio instituciones de la corporación universitaria Uniminuto*. Recuperado el 12 de Junio de 2014, de Colecciones digitales UNIMINUTO:

<http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/handle/10656/2573>

Arias, J. A. (2009). Aprendizaje mezclado (B-Learning). *Universidad Eafit*, 70-77.

Arnaiz, P. (2010). Educación Inclusiva una escuela para todos. *MEN*.

Astudillo, E. d. (22 de Abril de 2014). *Red maestros de maestros*. Recuperado el 09 de Julio de 2014, de Red maestros de maestros: http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_portal=1526&id_seccion=7902&id_contenido=11916

Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. En D. P. Ausubel, *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (págs. 53-57.). México: Trillas.

Baquedano, C. y. (2013). Competencias psicosociales para la convivencia escolar libre de violencia: experiencia en una primaria pública de Mérida, Yucatan, México. *Psicoperspectivas*, 139-160.

- Bartolomé, A. (2002). Universidades en la Red. ¿Universidad presencial o virtual? *Crítica. LII N° 896*, 34-38.
- Batley, T. (2008). Resolución de problemas. En T. Batley, & R. Benfari, *Competencias para la profesionalización de la gestión educativa* (págs. 5-36). Buenos Aires, Argentina: IIPE. Instituto internacional del planteamiento de la educación.
- Bisguerra, R., & Perez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Revista Científica de la UNED.Facultad de educación*, 61-82.
- Blanco, R. (2006). La equidad y la inclusión social: uno de los desafíos de la educación y la escuela hoy. *REICE Volúmen 4 # 3*.
- Boot, T., & Ainscow, M. (2005). Índice de inclusión: desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. *UNESCO/OREAL*.
- Bruner, J. J. (2000). *Niños y jóvenes con talentos: una educación de calidad para todos*. Santiago: Dolmen.
- Caballero, M. Á. (2003). *La investigación etnográfica en el campo de la educación: Una aproximación meta-analítica*. La Laguna, España: Universidad de La Laguna.
- Campus Party. (30 de Junio de 2014). *Campus Party*. Obtenido de Campus Party: <http://www.campus-party.com.co/2014/agenda.html>
- Cano, E. V. (2012). Simulación robótica con herramientas 2.0 para el desarrollo de competencias básicas en ESO. Un estudio de casos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 48-73.

- Cañas, A. N. (2006). *Teoría del aprendizaje significativo*. Santa cruz de Tenerife: Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.).
- Casanova, M. (2005). *La interculturalidad como factor de calidad educativa*. Madrid: La Muralla, 19-41.: Soriano.
- Casanova, M. A. (2005). La interculturalidad como factor de calidad en la escuela. *La interculturalidad como factor de calidad en la escuela*, 19-41.
- Castelblanco, N. J. (2012). Semillero TIC Agustino. La inclusión como acto pedagógico. En A. A. Osorio, *Pedagogía y didáctica. Experiencias de maestros en sistematización de proyectos de aula*. (págs. 167-177). Bogota: Editorial JotamarLtda.
- Castilla, M. (2001). *El profesor de educación especial ¿generalista o especialista?* Córdoba: Trabajo presentado en el primer congreso entre educación y salud.
- Castro Rojas, M. &. (2012). Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. *Education In The Knowledge Society*, 91-119.
- Cela Ranilla, J. M. (2008). *COMPETENCIAS TRANSVERSALES BÁSICAS PARA LA INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD*. . Salvador: SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E MEIO AMBIENTE.
- Chaux, E. L. (2004). *Competencias ciudadanas : de los estándares al aula: una propuesta de integración a las áreas académicas*. Bogotá : Ministerio de Educación, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Psicología y: Ediciones Uniandes.

Cigliuti, P. P. (2012). *Procesos de identificación de comportamiento de comunidades educativas centradas en EVEAs.*. Argentina: In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockcroft.* . Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Subdirección General de Perfeccionamiento del Profesorado.

Cope, B. &. (2010). " Multialfabetización": nuevas alfabetizaciones, nuevas formas de aprendizaje. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 53-92.

Cope, B. &. (2010). " Multialfabetización": nuevas alfabetizaciones, nuevas formas de aprendizaje. . *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 53-92.

Cortese, A. (10 de febrero de 2014). *Inteligencia exitosa*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2015, de Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel II: <http://www.inteligencia-exitosa.org/educacion/teoria-de-aprendizaje-de-david-ausubel2.php>

Cubillos, J. (2000). *Juego frente a los derechos de la infancia*. Bogotá: Corporación día del niño. Programa ludotecas NAVES.

CVNE. (05 de julio de 2011). *Centro Virtual de Noticias de la Educación*. Obtenido de Centro Virtual de Noticias de la Educación: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-275589.html>

Del Mar, A. (2006.). *Planificación de actividades didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y tecnología a través de la Robótica Pedagógica con*

enfoque CTS. Trabajo Especial de Ascenso. Caracas.: Universidad Católica Andrés Bello.

Duarte, J. (2003). AMBIENTES DE APRENDIZAJE. UNA APROXIMACION CONCEPTUAL. *Estudios Pedagógicos, N° 29,, pp., 97-113.*

Duque, F., Guzmán, H., & Serrano, C. Q. (2005). Liderazgo como práctica social. . *Serie estados del arte.*

Dussel, I. (2010). *Los nuevos alfabetismos en el siglo XXI. Desafíos para la escuela.* Buenos Aires: FLACSO.

Echeverría, J. (2008). Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación . *Revista CTS, 171-182.*

Educación Bogota, S. d. (01 de Abril de 2015). *redacademica.* Recuperado el 22 de abril de 2015, de redacademica: <http://www.redacademica.edu.co/proyectos-pedagogicos/ciencias-y-tecnologias/c-4/robotica/item/1419-colegio-rafael-uribe-uribe-ied-hexarduino.html>

EduTEKA. (02 de septiembre de 2012). *EduTEKA.* Recuperado el 10 de noviembre de 2105, de Competencia para el manejo de información (CMI): <http://www.eduteka.org/curriculo2/Herramientas.php?codMat=14>

EduTEKA. (13 de mayo de 2013). *EduTEKA.* Obtenido de Alfabetismo en Medios: <http://www.eduteka.org/modulos/2/232/882/1>

- Fernandez, L. (2011). Proyectos telemáticos escolares: trabajo cooperativo y competencias digitales hacia el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 11- 19.
- Ferrando, M. G. (1996). La encuesta. In El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación . En M. G. Ferrando, *Métodos y técnicas de investigación* (págs. pp. 167-201). Madrid.: Alianza Universidad Textos.
- Florez Vizcaino, D. M. (2014). *Construccionismo y aprendizaje basado en problemas como directriz en el proceso enseñanza-aprendizaje de la robótica educativa* . Bogotá: (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- García, M. V. (2009). La diversidad cultural en educación desde enfoques multi e interculturales: conceptos y realidades. *Sociedad y discurso*.
- García, R. F. (1999). Tratamiento de la información y competencia digital. En L. I. Bartolome, *La educación en el siglo XXI: los retos del futuro inmediato* (págs. 7-17). Madrid: Graó.
- Gómez, J. C. (2014). Implementación de ambientes de aprendizaje b-learning: retos para docentes y estudiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 408-417.
- GRECIET, P. (06 de octubre de 2003). *Monográfico sobre Formación Virtual*. Obtenido de Los métodos didácticos más eficaces: aprendizaje colaborativo y práctico. : <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181109-a.html>

- Gyabak, K. y. (2011). Digital storytelling in Bhutan: A qualitative examination of new media tools used. *Computadoras y educación*, 2236-2243.
- Haquin, D. M. (2013). Representación y comunicación del conocimiento en Educación Media: análisis multimodal del discurso de materiales utilizados para la enseñanza escolar de la historia y de la biología. *Onomázein: Revista de lingüística, filología y traducción de la Pontificia Universidad Católica de Chile*, 35-52.
- Haynes, S. y. (1990). Análisis funcional de la terapia de conducta. . *Revisión Psicología Clínica*, 649-668.
- Hernández Sampieri, R. F. (2010). *Metodología de la investigación*. México, Colombia: MCGRAW-HILL.
- Hernandez, E., Quiñonez, G., & Omara, N. R. (2005). La autoestima, una dimensión formativa del proceso curricular. *Serie Estados del arte*.
- Hurlok, E. (1978). *Desarrollo del niño*. Nueva York: Machawhill.
- Hurlok, E. (1978). *Desarrollo del niño*. Nueva York: Machawhill.
- Iriarte, P. A. (Diciembre de 2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Revista del Instituto de estudios en educación Universidad del norte*, 21.
- Jaramillo, P. (2004). Competencias ciudadanas en informática. En E. L. Chaux, *Competencias ciudadanas: Delos estándares al aula. Una propuesta de intervención a las áreas académicas* (págs. 179- 192). Bogota: Ediciones Uniandes.

KRESS, G. &. ((2001). Discurso multimodal. Los modos y los medios de la comunicación contemporánea. 1-23.

Lego división educativa. (10 de febrero de 2010). *Adtechsa.com*. Recuperado el 22 de marzo de 2012, de Adtechsa.com: http://www.cpr2valladolid.com/tecno/cyr_01/robotica/lego.html

León, P. (2005). Modelo para el desarrollo de estrategias de negociación interpersonal en la educación básica primaria. *Colciencias*.

León, Y. C. (29 de Junio de 2012). *Repositorio de colecciones digitales*. Recuperado el 10 de Junio de 2014, de Uniminuto repositorio digital: repository.uniminuto.edu:8080/.../TLBEI_HerreraHuertasYudi_2012

Lugo, M. T. (2011). *La matriz TIC. Una herramienta para planificar las Tecnologías de la Información y Comunicación en las instituciones educativas*. . Buenos Aires. [www.iipe-buenosaires.org.ar.](http://www.iipe-buenosaires.org.ar/): IPE Unesco.

Machado, A. R. (12 de Julio de 2009). *monografias.com*. Recuperado el 11 de Octubre de 2015, de Teoría del aprendizaje significativo de David Paul Ausubel: <http://www.monografias.com/trabajos75/teoria-aprendizaje-significativo-david-ausubel/teoria-aprendizaje-significativo-david-ausubel2.shtml>

Magendzo, A. (Marzo- Abril de 2004). Educar para la diversidad. *Al tablero*.

Makuc, M. (2011). Teorías implícitas sobre comprensión textual y la competencia lectora de estudiantes de primer año de la Universidad de Magallanes. . *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 237-254.

Marques, P. (2006). Revista gratuita editada por Planeta Grandes Publicaciones. *El papel de las TIC en el proceso de lecto-escritura. Leer y escribir en la escuela... a golpe de clic.*, 5-22.

Márquez, D. J. (2014). Robótica Educativa aplicada a la enseñanza básica secundaria. . *In Didáctica, innovación y multimedia*, 1-12.

Márquez, D. J. (2014). Robótica Educativa aplicada a la enseñanza básica secundaria. *In Didáctica, innovación y multimedia*, 1-12.

Martínez, F. (2013). Tecnologías, constructivismo y entornos de aprendizaje. En G. Abip, R. Acosta, L. Albisu, J. Alustiza, L. Amado, I. Ariz, y otros, *Sembrando experiencias* (págs. 27-32). Montevideo: ANEP. Departamento de Tecnologías Educativas.

Medina, L. V. (2012). *¿ Cómo enseñan a leer los docentes en situación de evaluación? La interacción oral al servicio de la lectura*. Santiago de Chile: Centro de Políticas y prácticas en educación (CEPPE).

MEN. (25 de Agosto de 2008). *mineducación Publicaciones*. Obtenido de mineducación Publicaciones: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

MINEDUCACIÓN. (10 de febrero de 2006). *mineducacion*. Recuperado el 12 de Junio de 2014, de Ser competente en tecnología: Una necesidad para el desarrollo lo que necesitamos saber y saber hacer: <http://www.mineduccion.gov.co/1621/w3-article-160915.html>

MINEDUCACIÓN. (05 de Febrero de 2008). *CVN centro virtual de noticias*. Recuperado el 14 de Junio de 2014, de SERIE de guías 30 orientaciones generales para la educación en tecnología: <http://www.mineduccion.gov.co/1621/w3-article-106706.html>

MINEDUCACIÓN. (25 de Agosto de 2008). *MINEDUCACIÓN*. Recuperado el 12 de Junio de 2014, de Serie de guías 30 Orientaciones generales para la educación en tecnología: <http://www.mineduccion.gov.co/1621/w3-article-160915.html>

Mineducación. (25 de Agosto de 2008). *mineducación Publicaciones*. Obtenido de mineducación Publicaciones: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

MINEDUCACIÓN. (2013). *Colombia en PISA 2012 Informe nacional de resultados resumen ejecutivo*. Bogotá: ICFES.

MINEDUCACIÓN. (25 de Junio de 2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional Colombia Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas. (16 de Febrero de 2013). *colombiaaprende*. Recuperado el 12 de Junio de 2014, de colombiaaprende: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf

Ministerio de Educación Nacional Colombia, Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. (16 de Febrero de 2013). *colombiaaprende*. (O. d. Nuevas, Ed.)

Recuperado el 12 de Junio de 2014, de colombiaaprende:
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf

Ministerio de Educación Nacional Colombia, serie de guías 21, competencias laborales generales. (12 de Mayo de 2008). *MEN*. (D. d. CAFAM, Ed.) Recuperado el 14 de Junio de 2014, de MEN: <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/article-106706.html>

Ministerio de Educación Nacional Colombia, Serie de guías 21 competencias laborales generales. (12 de Mayo de 2008). *MEN*. (D. d. CAFAM, Ed.) Recuperado el 14 de Junio de 2014, de MEN: <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/article-106706.html>

Ministerio de educación nacional Republica de Colombia, serie de guías 30, orientaciones generales para la educación en tecnología. (05 de Febrero de 2008). *CVN centro virtual de noticias*. Recuperado el 14 de Junio de 2014, de CVN centro virtual de noticias: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-106706.html>

Montero, J. (2012). Un estudio sobre nuevas alfabetizaciones en Argentina: los jovenes productores de Imágenes digitales. *Revista Educación y Pedagogia*, 33-46.

Monzón, A. R. (2010). *Estudio, desarrollo, evaluación e implementación del uso de plataformas virtuales entornos educativos en Bachillerato, ESO y programas específicos de atención a la diversidad programas de diversificación curricular, programa de integ.* Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Moreira, M. (1993). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Potoalegre. Brazil: Instituto de Física, UFRGS.

Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa: Boletín de estudios e investigación*, 83-102.

Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa: Boletín de estudios e investigación*, 83-102.

Moreira, M. A. (2007). Algunos principios para el desarrollo de buenas prácticas pedagógicas con las TICs en el aula. *n Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 42-47.

Muñoz Rivera, J. L. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *. Investigación Educativa*, 47-52.

Murillo Torrecilla, F. J. (2011). Decálogo para una enseñanza eficaz. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.*, 6-27.

Murillo, M. &. (2010). *Investigación etnográfica*. Madrid, España: Universidad Autónoma De Madrid.

Murillo, M. &. (2010). *Investigación etnográfica*. . Madrid-España: Universidad Autónoma De Madrid.

Narváez, J. G. (2010). Diseño instruccional de un modelo B-learning para la transformación de la educación semipresencial tradicional en UNIAJC. *Sapientia # 10*, 9-20.

- Novo, M. (2011). Mapas conceptuales con cmap tools en la enseñanza universitaria de la educación ambiental: estudio de caso en la UNED. . *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 47-59.
- Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica . *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales* . , 34-46.
- Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Revista Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 34-46.
- Odorico, A. (34-46.). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Revista Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 2004.
- OECD, O. f. (2014). *Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems*. No referencia: oecd Publishing.
- Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura. (2013). TIC y nuevas practicas educativas. En l. c. Organización de las naciones unidas para la educación, *Enfoques estrategicos sobre las TIC en educación en américa latina y el caribe* (págs. 31-39). Santiago de chile, Chile: Unesco.
- Orihuela, J. (1997). Narraciones interactivas: El futuro no lineal de los relatos en la era digital. *Palabra Clave*, 37- 45.
- Ortega Sánchez, I. (2009). La alfabetización tecnológica. Alfabetización Tecnológica y el desarrollo regional. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2-14.

- Oscar Fernando Castellanos Domínguez, C. N. (2009). Competencias tecnológicas: bases conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia. *REVISTA INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN VOL. 29*, 133-139.
- P.E.I. Socarras, P. E. (12 de Junio de 2012). P.E.I. Proyecto Educativo Institucional. *Caracterización por ciclos*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- Palmero, M. L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 29-50.
- Pardo, L. O. (2013). A propósito de los resultados de Colombia en evaluaciones internacionales: reflexión sobre la calidad de la educación. *Revista Academia y Virtualidad*, 102-115.
- Pares, B. (2000). *¿Para qué enseñan los docentes?. ¿Por qué aprenden los alumnos?* Mendoza.
- Pérez Martínez, J. E. (2013). Desarrollo y evaluación de competencias genéricas en los títulos de grado. . *REDU. Revista de docencia universitaria*, 11(extra.), 175-196.
- Perez, M. P. (1996). *El juego en la educación social y emocional*. S.M.
- Perrenaud, P. N. (1999). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago: Dolmen.
- Petra, M. y. (1996). *El juego en la educacion social y emocional*. Ediciones S.M.
- Pifarré, M. &. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución se problemas matemáticos de la ESO:un problema concreto. *Enseñanza de las ciencias*, 297-308.

Pina, A. R. (2004). Blended learning: conceptos básicos.(23). *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 7-20.

Pittí Patiño, K. M. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Teoría de la educación Educación y cultura en la sociedad de la información*, 74-90.

Raga, A. A. (2006). *Planificación de actividades didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y tecnología a través de la Robótica Pedagógica con enfoque CTS*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Red Académica Bogotá. (16 de junio de 2014). *Red Académica Bogotá*. Recuperado el 21 de septiembre de 2015, de Red Académica Bogotá: <http://www.redacademica.edu.co/proyectos-pedagogicos/ciencias-y-tecnologias/robotica-2013.html>

Rincón Trujillo, F. (Noviembre de 2013). *Plan Decenal de Educación " Diversidad y escuela: último llamado.El plan Decenal y la apuesta educativa del nuevo milenio*. Recuperado el 7 de Junio de 2014, de http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-334720_recurso_1.pdf

Rioseco, M. &. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Actas Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*, 253-262.

Rivamar, A. G. (2011). *Red de Robótica Educativa. Un Espacio para el Aprendizaje Constructivista y la Innovación*. San Rafael. Mendoza.: ISFD y T N° T-003.

- Rivero, E. J. (2015). Evidencia empírica de la adquisición de la competencia de resolución de problemas. *Perfiles educativos, prácticas y trayectorias escolares*, 50-72.
- Rivilla, A. M. (2013). Evaluación de las competencias de los estudiantes: modelos y técnicas para la valoración. *Revista de investigación educativa*, 22-49.
- Rockwell, E. (1980). Etnografía y teoría en la investigación educativa. *Revista Dialogando*, 29-45.
- Rodrigo, M. (06 de Octubre de 2003). *Educaweb, N° 69. Monográfico sobre Formación Virtual*. . Obtenido de El Blended e-learning es un modelo de aprendizaje de muy reciente aplicación.: <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181087.asp>
- Rodríguez Palmero, M. L. (2004). *Teoría del aprendizaje significativo*. Pamplona. España: Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.).
- Rojas, R. B. (2013). *Uso de un videojuego para el fortalecimiento de competencias cognitivas y tecnológicas*. Bogotá.
- Rost, A. (12 de Octubre de 2004). Pero, ¿de qué hablamos cuando hablamos de Interactividad? *Internet y sociedad de la información*. La plata, La plata, Argentina: ALAIC/IBERCOM 2004.
- Sánchez, C. (2009). El juego y la atención a la diversidad. *Innovaciones y experiencias educativas*.

Sánchez, F. Á. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 120-136.

Sánchez, F. Á. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 120-136.

Sánchez, F. Á. (2012.). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 120-136.

Santiago, OREALC/UNESCO. (11 de Mayo de 2013). *Unesco.org*. Obtenido de Unesco.org. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe: <https://plus.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unesco.org%2Fnew%2Ffileadmin%2FMULTIMEDIA%2FFIELD%2FSantiago%2Fpdf%2FTICS-enfoques-estrategicos-sobre-TICs-ESP.pdf&ei=rUCsU47HBOalsQTGvoHIDA>

Santillan, J. (10 de Julio de 2010). *Fundamentos de robotica*. Recuperado el 2 de Agosto de 2014, de El rol de robotica en educación: <http://roboticasantillan.blogspot.com/>

Santiveri, F. I. (2012). Aplicación de la web 2.0 para el desarrollo de competencias transversales. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 1-16.

Schleicher, A. (25 de Abril de 2014). *Fundación santillana*. Recuperado el Julio de 25 de 2014, de Fundación santillana: <http://www.fundacionsantillana.com/upload/ficheros/noticias/201402/descargaspresentaciondeandreasschleicher.es.pdf>

Selene, R. (2005). El aprendizaje cooperativo: un modelo de intervención para los programas de tutoría escolar en el nivel superior. *Revista de la Educación Superior*, XXXIV, 87-104.

Shuttleworth, M. (12 de Junio de 2015). *Explorable.com*. Obtenido de Explorable.com: <https://explorable.com/es/disenio-de-la-investigacion-cuantitativa>

Silva, G. (2004). *SILVA, G. (2004) El juego como estrategia para alcanzar la equidad cualitativa en la educación inicial. Entornos lúdicos y oportunidades de juego en el CEI y en la familia. Cuatro informes de investigación.*, Lima: Educación, procesos pedagógicos y equidad.

Soto, B. (21 de septiembre de 2011). *Gestión.org*. Recuperado el febrero de 24 de 2016, de Gestión.org: <http://www.gestion.org/recursos-humanos/gestion-competencias/5289/competencia-trabajo-en-equipo/>

Stipcich, G. S. (2013). Análisis del desempeño de alumnos de ingeniería en relación a competencias científicas, durante la resolución grupal de un problema de física básica. *Latin-American Journal of Physics Education* , 284-290.

- Suarez Guerrero, C. S. (2008). La dimensión pedagógica del modelo de formación b-learning-USIL. Quaderns digitals. *Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 15-52.
- Tamarit, E. (2014). Qué son las infografías, para qué sirven, y qué formato es más eficaz. *Acceso directo*, 27-28.
- The New London grupo 1, Una pedagogía de multialfabetizaciones. (s.f.). Una pedagogía de multialfabetizaciones: diseño de futuros sociales. *Harvard Educational Review*, 60-92.
- Tirado, L. J. (2007). Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales. . *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioqía*, 123-139.
- Tójar, J. C. (2000). Ética e investigación educativa. *Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa* , 2-10.
- Torres, F. A. (2005). La polivocidad en el concepto de respeto. *Universidad Javeriana*.
- Tuning-América Latina, u. p. (2004). Proyecto Tuning América Latina. *Revista iberoamericana de educación*, 151-164.
- UNESCO. (2008). *Estándares TIC para Estudiantes, Docentes y Directivos*. Londres: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura .
- UNESCO, O. d. (02 de junio de 2000). *Foro Mundial sobre la Educación Marco de acción Dakar. Educación para todos: cumplir nuestros compromisos comunes*. Recuperado el 02 de abril de 2015, de UNESCO RESOURCES:

<http://www.unesco.org/new/en/unesco/resources/online-materials/publications/unesdoc-database/>

UPM. (12 de Mayo de 2015). *Competencias genéricas recursos de apoyo para el profesorado*. Obtenido de innovación educativa UPM: <http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion>

Uribe-Tirado, A. (2011). *Informe-estado del arte de la alfabetización informacional en Colombia*. Bogotá: Tendencias de la Alfabetización Informativa en Iberoamérica.

Vázquez Cano, E. (2012). *Simulación robótica con herramientas 2.0 para el desarrollo de competencias básicas en ESO. Un estudio de casos*. Salamanca (España): Ediciones Universidad de Salamanca .

Vianya, M. D. (2007). *Poéticas de la humanización: miradas de la antropología pedagógica (Vol. 73)*. Madrid, España.: Editorial UOC.

Villarreal, F. G. (2005). La Resolución de Problemas en Matemáticas y el uso de las TIC: Resultados de un estudio en Colegios de Chile. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1-19.

Wikilearning. (15 de Marzo de 2006). *Wiki Books* . Obtenido de Aprendizaje combinado o Blended Learning. : http://es.wikibooks.org/wiki/Aprendizaje_combinado_o_Blended_learning

Wikimedia, C. (02 de Julio de 2015). *wikipedia*. Obtenido de wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Stop_motion

Wikipedia. (08 de Octubre de 2015). *Observación participante*. Obtenido de Observación participante: https://es.wikipedia.org/wiki/Observaci%C3%B3n_participante

Wikipedia. (06 de noviembre de 2015). *Wikipedia*. Obtenido de Competencia comunicativa: https://es.wikipedia.org/wiki/Competencia_comunicativa

Williamson, R. (2005). ¿ A qué le llamamos discurso en una perspectiva multimodal? Los desafíos de una nueva semiótica. *Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso*, 1-12.

Yearly, L. (1997). *tres visiones sobre la virtualidad*. Barcelona: Kairos.

Yokota, R. (26 de Junlio de 2013). ESTOS ROBOTS PODRÍAN REVOLUCIONAR LA AGRICULTURA. (N. Rueda, Entrevistador)

Anexos

Anexo 1. Matriz de seguimiento de la competencia de solución de problemas y Formato de practicas ROBOLAB

ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EMPLEANDO UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA B-LEARNING					
FUNDAMENTO LEGAL, PEDAGÓGICO Y TEORICO DE LA MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE LA COMPETENCIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS					
ESTANDAR NACIONAL	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	EJES TEMÁTICOS	FASES O ETAPAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON TECNOLOGÍA	INDICADORES DE LOGRO	HERRAMIENTAS O TÉCNICAS DIDÁCTICAS UTILIZADAS
Identifico, formulo y resuelvo problemas a través de la apropiación de conocimiento científico y tecnológico, utilizando diferentes estrategias, y evalúo rigurosa y sistemáticamente las soluciones teniendo en cuenta las condiciones, restricciones y especificaciones del problema planteado. COMPETENCIA: Solución de problemas con tecnología (MEN, 2008, pág. 14) INDICADOR DE LA COMPETENCIA Resuelvo problemas	<ul style="list-style-type: none"> Conocer las herramientas para identificar y detectar situaciones problema a solucionar con tecnología, aplicando la robótica educativa. Aplicar técnicas, principios y métodos para analizar, identificar y solucionar problemas tecnológicos con robótica educativa de manera eficiente y efectiva. Llegar a una serie de productos finales con robótica educativa para establecer el nivel de 	a) Introducción a la robótica <ul style="list-style-type: none"> Evolución histórica Clasificaciones de los robots b) Características de un robot <ul style="list-style-type: none"> Sistemas mecánicos: Diseño y Mecánica, Engranajes, velocidad, Torque, Máquinas Simples y compuestas, sistemas electrónicos d) Tipos de sistemas de control <ul style="list-style-type: none"> Sensores Sensores de contacto sensores infrarrojos o de luz e) Programación: programando con ROBOLAB 2.5.4 <ul style="list-style-type: none"> Pantalla introductoria e instalación del Firmware. Introducción a los Métodos de Programación. Programación en Nivel Pilot del 1 al 4. Solución de problemas con ROBOLAB en cada una de las fases de programación de Pilot. 	1. Identificar el problema o situación problema.	✓ Explica la situación planteada	Lista de cotejo. “Lluvia de ideas” Trabajo colaborativo.
			2. Comprender y explicar el problema.	✓ Identifica los datos explícitos presentes en la situación problema.	Comparación con situaciones similares y de contexto. Trabajo colaborativo
			3. Formular la hipótesis, en razones de causa-efecto.	✓ Formula hipótesis de causa-efecto y/o solución de la situación problema.	Lista con causas y efectos. Trabajo colaborativo

<p>tecnológicos y evalúo las soluciones teniendo en cuenta las condiciones, restricciones y especificaciones del problema planteado. (MEN, 2008, pág. 25)</p>	<p>desempeño en la competencia de solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programación en Nivel Inventor del 1 al 4. • Solución de problemas con ROBOLAB en cada una de las fases de programación de Inventor. 	<p>4. Idear las estrategias alternativas para la solución.</p>	<p>✓ Representa la situación problema con gráficos, dibujos, esquemas, mapas conceptuales o mentales, modelos entre otros.</p>	<p>Mapa conceptual Mapa mental Trabajo colaborativo</p>
<p>Identifico las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño utilizadas en una solución tecnológica y puedo verificar su cumplimiento.</p>			<p>5. Planificación de estrategias para alcanzar la solución.</p>	<p>✓ Planifica las acciones a seguir para la solución.</p>	<p>“Lluvia de ideas” Lista de acciones y decisiones para cada ámbito del problema. Trabajo colaborativo.</p>
			<p>6. Decidir la estrategia más adecuada o pertinente.</p>	<p>✓ Pasa de estrategias a las acciones.</p>	<p>Construcción de aproximaciones funcionales. Trabajo colaborativo</p>
			<p>7. Desarrollar la intervención que permita solucionar el problema planteado.</p>	<p>✓ Aplica los contenidos conceptuales relacionados con la situación planteada. ✓ Construye modelos funcionales (prototipos) que den solución parcial o total a la situación planteada.</p>	<p>Modelos de simulación Trabajo colaborativo</p>
			<p>8. Comunicar los resultados alcanzados.</p>	<p>✓ Comunica los resultados con el lenguaje técnico pertinente.</p>	<p>Presentaciones electrónicas. Video tutoriales. Registro fotográfico Trabajo colaborativo</p>
			<p>9. Evaluar los logros y plantear mejoras o rediseños.</p>	<p>✓ Evalúa el resultado obtenido con la situación problema planteada</p>	<p>Trabajo colaborativo Comparación con soluciones de pares. Debates y críticas de resultado.</p>

**MATRIZ PARA EL SEGUIMIENTOS DE LA COMPETENCIA DE SOLUCION DE PROBLEMAS
ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EMPLEANDO UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA B-
LEARNING**

FASES O ETAPAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON TECNOLOGÍA	INDICADORES DE LOGRO	Cada uno de ítems a evaluar tiene una ponderación entre 0 y 10 puntos				
		10 puntos	Entre 7 y 9 puntos	Entre 5 y 6 puntos	Entre 0 y 4 puntos	Puntos asignados
1. Identificar el problema o situación problema.	✓ Explica la situación problema planteada	La situación problema es explicada de manera puntual atendiendo a todas sus características por los integrantes del equipo de trabajo.	Describe el equipo de trabajo ciertas características de la situación problema.	Identifica el equipo de trabajo algunas características de la situación problema.	No son explicadas las características de la situación problema por parte del equipo de trabajo.	
2. Comprender y explicar el problema.	✓ Analiza los datos explícitos presentes en la situación problema.	Analiza el equipo de trabajo todos los factores potenciales que pueden causar el problema.	Caracteriza el equipo de trabajo los factores potenciales que pueden causar el problema.	Clasifica el equipo de trabajo los factores potenciales que pueden causar el problema.	No analiza el equipo de trabajo los factores potenciales que pueden causar el problema.	
3. Formular la hipótesis, en razones de causa-efecto.	✓ Formula hipótesis en relación con causa-efecto y/o solución de la situación problema.	La hipótesis está planteada con claridad y está relacionando causas y efectos de la situación problema el equipo de trabajo.	Determina el equipo de trabajo la hipótesis de la situación problema, pero omite algunas relaciones de causa – efecto.	Relaciona el equipo de trabajo la hipótesis de la situación problema, pero omite las relaciones de causa – efecto.	No formula el equipo de trabajo la hipótesis en relación con causa-efecto y/o solución de la situación problema.	
4. Idear las estrategias alternativas para la solución.	✓ Representa la situación problema con gráficos, dibujos, esquemas, mapas conceptuales o mentales, modelos entre otros.	Aplica las tecnologías de la información y comunicación para representar la situación problema gráficamente el equipo de trabajo.	Ilustra el equipo de trabajo la situación problema mediante gráficos, dibujos, esquemas, mapas conceptuales o mentales, modelos entre otros	Esboza el equipo de trabajo la situación problema mediante dibujos o esquemas, modelos entre otros.	No representa el equipo de trabajo la situación problema con gráficos, dibujos, esquemas, mapas conceptuales o mentales, modelos entre otros.	
5. Planificación de estrategias para alcanzar la solución.	✓ Planifica las estrategias a seguir para la solución de la situación problema.	Realiza una planeación precisa para dar solución a la situación problema el equipo de trabajo.	Formula el equipo de trabajo las acciones para solucionar la situación problema.	Establece algunas acciones de planeación para solucionar la situación problema.	No planifica las estrategias a seguir para la solución de la situación problema.	

6. Decidir la estrategia más adecuada o pertinente.	✓ Selecciona una solución para ejecutarla en pro del problema.	Se identifican como equipo de trabajo con la estrategia de solución seleccionada.	Hay algunas diferencias de opinión entre los integrantes de equipo de trabajo respecto a la solución seleccionada.	Son notorias las diferencias de opinión entre los integrantes de equipo de trabajo respecto a la solución seleccionada.	No se identifican como equipo de trabajo con la estrategia de solución seleccionada.	
7. Desarrollar la intervención que permita solucionar el problema planteado.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pasa de estrategias a las acciones. ✓ Aplica los contenidos conceptuales relacionados con la situación planteada. ✓ Construye modelos funcionales (prototipos) que den solución parcial o total a la situación planteada. 	El equipo de trabajo desarrolla modelos funcionales que permitan dar solución a la situación problema planteado.	El equipo de trabajo realiza algunas aproximaciones que permitan dar solución a la situación problema planteado.	El equipo de trabajo plantea modelos funcionales para dar solución a la situación problema planteada, pero no logran hacerla tangible.	No construye adecuados modelos funcionales el equipo de trabajo para dar solución a la situación problema planteado.	
8. Comunicar los resultados alcanzados.	✓ Comunica los resultados con el lenguaje técnico pertinente.	Representa los resultados obtenidos el equipo de trabajo mediante las tecnologías de la información y comunicación con un lenguaje técnico pertinente.	Informa los resultados obtenidos el equipo de trabajo mediante algunas tecnologías de la información y comunicación, sin mayor profundidad y sin usar lenguaje técnico pertinente.	Ilustra los resultados obtenidos el equipo de trabajo sin usar las tecnologías de la información y comunicación y sin usar lenguaje técnico pertinente.	No hace uso de las tecnologías de la información, ni otro medio escrito para comunicar los resultados con el lenguaje técnico pertinente.	
9. Evaluar los logros y plantear mejoras o rediseños.	✓ Evalúa el resultado obtenido ante la situación problema planteada	Participa y defiende el equipo de trabajo su solución propuesta ante pares y el docente.	Juzga la solución propuesta por los otros compañeros, pero desestima su producción.	Valora la solución propuesta por los otros compañeros pero desestima su producción.	No evalúa el resultado obtenido ante la situación problema planteada	
10. Desempeño axiológico	Assume una actitud de respeto y responsabilidad frente al desarrollo de la clase y el manejo de los recursos técnicos y tecnológicos disponibles.	Assume una actitud de respeto y responsabilidad frente al desarrollo de la clase y el manejo de los recursos técnicos y tecnológicos disponibles.	A criterio del docente.	A criterio del docente	Debe mejorar su actitud de respeto y responsabilidad frente al desarrollo de la clase y el manejo de los recursos técnicos y tecnológicos disponibles	

ESCALA DE VALORACIÓN (15 a 100)	INSUFICIENTE	Entre 15 y 59
	ACEPTABLE	Entre 60 y 74
	SOBRESALIENTE	Entre 75 y 90
	EXCELENTE	Entre 91 y 100

Bibliografía

MEN. (25 de Agosto de 2008). *mineducación Publicaciones*. Obtenido de *mineducación Publicaciones*: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_art_hiro_.pdf

Churruarín, A. (2009). *Taxonomía de Bloom para la era digital*. *Eduteka*. Recuperado, 11.



I.E.D. José Francisco Socarrás
Área de tecnología
Actividad LEGO



Revisión de Producción
 No. 2133 de sept. 22 de 2008
 Versión 1.0 (05/08/19)

TEMA:	FECHA:	NÚMERO DE CAJA UTILIZADA:
INTEGRANTES DEL GRUPO:	DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA

OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA:			CALIFICACIÓN
MAPA DEL PROBLEMA	EXPLICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y/O SOLUCIÓN FINAL PROPUESTA	GRÁFICO DE LAS VENTANAS CON LA PROGRAMACIÓN DE ROBOLAB 2.5.4 /CALCULOS FISICO-MATEMÁTICOS	GRAFICO DEL MONTAJE REALIZADO
<p>EN EL PROGRAMA INFORMÁTICO INSPIRATION 7.6 LLENAR LA PLANTILLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA CARPETA HABILIDADES DE REFLEXIÓN.</p>			<p>SI PREFIEREN ES POSIBLE ANEXAR UNA HOJA CON EL GRÁFICO DEL MONTAJE REALIZADO O ENVIAR UNA(S) FOTO(S) AL CORREO ELECTRÓNICO: tecninelxon77@gmail.com</p>

OBSERVACIONES DEL DOCENTE: _____



Anexo 2. Piloto 1 el Acrobot- Construcción del Acrobot pasó a paso

2

Nombre: _____

Clase: _____

Fecha: _____

Copia Maestra
Instrucciones para construir
paso a paso el Acrobot

3. Para este paso necesitas:

4. Para este paso necesitas:

3

Nombre: _____

Clase: _____

Fecha: _____

Copia Maestra
Instrucciones para construir
paso a paso el Acrobot

5. Para este paso necesitas:

6. Para este paso necesitas:

LEGO docta

4

Copia Maestra

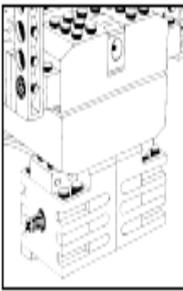
Instrucciones para construir paso a paso el Acrobot

Nombre: _____

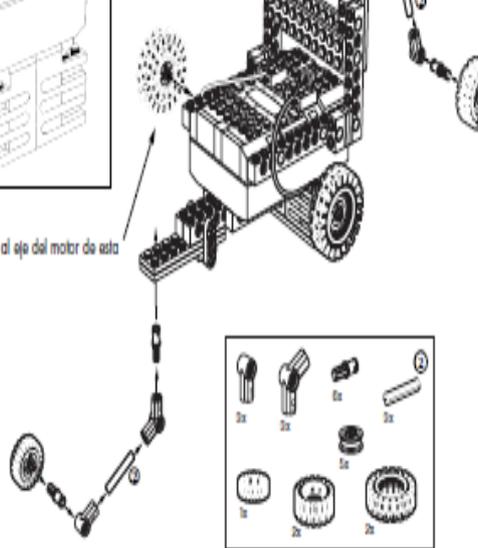
Claso: _____

Fecha: _____

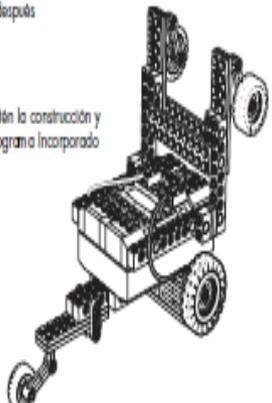
8. Usa esto para asegurarte que los motores estén ubicados correctamente.



9. Agrega ruedas al eje del motor de esta manera:



10. Luego agrega ruedas al otro lado, de modo que el robot pueda moverse después que ellas se levantan.



Estas listo para usar el robot. Ahora detén la construcción y ve a la Copia Maestra 9: usando el Programa Incorporado 1, u otra copia maestra pertinente.

LEGO docta

5

Copia Maestra

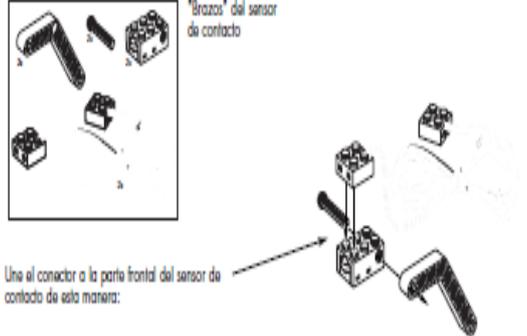
Instrucciones para construir paso a paso: Acrobot con sensores de contacto

Nombre: _____

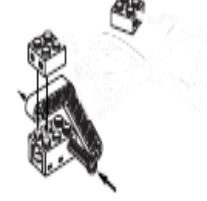
Claso: _____

Fecha: _____

10. "Brazo" del sensor de contacto



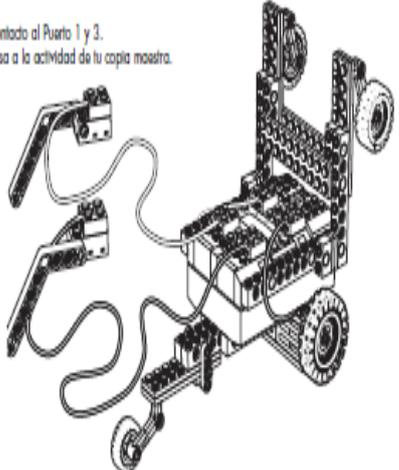
11. Une el conector a la parte frontal del sensor de contacto de esta manera:



12. Construye un segundo brazo.



13. Conecta los sensores de contacto al Puerto 1 y 3. Luego delante aquí y regresa a la actividad de tu copia maestra.



Anexo 3. Actividad 2 de Informática - sesión 1 aula virtual. Sopa de letras

Asignatura:	INFORMÁTICA	Periodo:	segundo	Actividad:	2
Tema:	ROBOTICA – SOPA DE LETRAS		Fecha:	25 – 29 de mayo	
Profesor:	NELSON CÁRDENAS FONSECA		Área:	Tecnología e informática	

1. Visite uno de los **BLOGS DE ROBÓTICA EDUCATIVA** que encontrara en el banner con este nombre en el aula virtual del colegio, o directamente en las siguientes direcciones URL:
<http://blog.tiching.com/hablamos-de-educacion-robotica-educativa/>
<http://roboticaeducativapijdb.blogspot.com/>
<http://www.edukative.es/definicion-robotica-educativa/>
<http://solorobotica.blogspot.com/p/robotica-educativa.html>
2. Realice la lectura correspondiente al blog seleccionado, recuerde que aparecen páginas anexas y/o complementarias en cada blog.
3. Extraiga como mínimo quince (15) palabras que le parezcan las más relevantes, importantes o en dado caso desconocidas para usted. Para realizar posteriormente una **sopa de letras**. Para realizar la sopa de letras puede emplear una de las herramientas ofrecidas por alguno de los siguientes sitios web, o si lo desea emplee una herramienta web de su preferencia. Los sitios web recomendados son:
<http://sopadeletras.kokolikoko.com>
<http://www.educima.com/wordsearch/spa/>
http://www.dibujosparapintar.com/sopas_de_letras/crear
<http://www.educima.com/wordsearch/spa/>
http://www.abcteach.com/free_word_search_form.php
<http://deckerix.com/modulos/juegos/sopadeletras/>
<http://www.worksheetworks.com/puzzles.html>
4. Guarde su trabajo realizado para poder enviarlo a través del aula virtual del C.J.F.S. en formato PDF con dos hojas como mínimo: la primera con la sopa de letras y sus correspondientes palabras a buscar; y la segunda hoja con la solución de la sopa de letras y las palabras a buscar.
5. Si lo prefiere puede realizar la sopa de letras en Microsoft Word y enviarlo en formato PDF.
6. Envíe el archivo PDF con la sopa de letras realizada a través del Banner ACTIVIDADES y la etiqueta ACTIVIDAD 2 SOPA DE LETRAS

Anexo 4. ACTIVIDAD 4 LÍNEA DE TIEMPO



¿signatura:	INFORMÁTICA	Período:	SEGUNDO	Actividad	3
Tema:	ROBOTICA – Evolución histórica	Fecha:	Junio		
Profesor:	NEL SON CÁRDENAS FONSECA	Área:	Tecnología e Informática		

Realice una **línea de tiempo**, sobre la tabla "Historia de la robótica" recuerde incluir fechas, datos, nombres, hechos más relevantes en cada caso y una imagen alusiva a esta fecha.

Para realizar esta actividad emplee un recurso de la web 2.0 en alguno de los siguientes sitios sugeridos:

http://www.readwritethink.org/files/resources/interactives/timeline_2/

<http://www.tiki-toki.com/>

<http://www.timetoast.com/>

<http://www.remember.com/>

<http://timeglider.com/>

Para que su trabajo sea evaluado envíe a su profesor un correo electrónico (tecninelxon77@gmail.com) con la dirección URL de la línea de tiempo realizada. No olvide incluir sus Nombres y apellidos.

Anexo 5. Robots Definición y clasificaciones



Asignatura:	INFORMÁTICA	Periodo:	Segundo	Actividad:	4
Tema:	ROBOTS CLASIFICACIÓN		Fecha:	Julio/Agosto	
Profesor:	NELSON CÁRDENAS FONSECA		Área:	Tecnología e Informática	

1. Realice un adecuado mapa conceptual en uno de los programas informáticos adecuados para ello (INSPIRATION 7.6 español, CMAP TOOLS o MINDOMO), sobre la definición de Robot (elija una sola definición de las aquí presentadas no es necesario analizarlas todas) pero si explique cada una de las distintas maneras de clasificar a los robots, con las subdivisiones de cada caso. Recuerde incluir títulos y características más relevantes. Se presenta un ejemplo en otro documento en el banner CLASIFICACIÓN DE LOS ROBOTS
2. Incluya sus Nombres y apellidos del alumn@.
3. Suba su trabajo realizado al aula virtual del C.J.F.S. exportándolo como imagen. Siguiendo está ruta:
 - ✓ Seleccione la opción Archivo y en ella elija Exportar...
 - ✓ Seleccione el formato tipo JPG y confirme su selección con un Guardar.
 - ✓ Elija un nombre y ubicación para su trabajo según le convenga y súbalo al aula virtual del Colegio José Francisco Socarras el banner ACTIVIDADES, ACTIVIDAD 4 DE INFORMÁTICA del segundo periodo

DEFINICIÓN DE ROBOT. La definición más comúnmente aceptada posiblemente sea la de la Asociación de Industrias Robóticas (RIA), según la cual: Un robot Industrial "Es un manipulador multifuncional reprogramable, capaz de mover materias, piezas, herramientas, o dispositivos especiales, según trayectorias variables, programadas para realizar tareas diversas."

Organización Internacional de Estándares (ISO) que define al robot Industrial como: "Manipulador multifuncional reprogramable con varios grados de libertad, capaz de manipular materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales según trayectorias variables programadas para realizar tareas diversas." La Asociación Japonesa de Robótica Industrial (JIRA) define al robot Industrial como: Los robots son "Dispositivos capaces de moverse de modo flexible análogo al que poseen los organismos vivos, con o sin funciones intelectuales, permitiendo operaciones en respuesta a las órdenes humanas".

Los robots pueden clasificarse de varias maneras.

1. Por su arquitectura:
 - > **Andróides:** Los andróides son robots que se parecen y actúan como seres humanos. Los robots de hoy en día vienen en todas las formas y tamaños, pero a excepción de los que aparecen en las ferias y espectáculos, no se parecen completamente a las personas y por tanto no son andróides. Actualmente, los andróides reales sólo existen en la imaginación y en las películas de ficción, pero los últimos desarrollos en robótica de emociones harán que edite esta definición pronto ;)

- **Zoomórficos:** Robots caracterizados principalmente por sus sistema de locomoción que limita a diversos seres vivos. Los androides también podrían considerarse robots zoomórficos.
- **Industriales:** Los robots Industriales son artilugios mecánicos y electrónicos destinados a realizar de forma automática determinados procesos de fabricación o manipulación. Son en la actualidad los más frecuentes. Japón y Estados Unidos lideran la fabricación y consumo de robots Industriales siendo Japón el número uno.
- **Teleoperadores:** Hay muchos "parientes de los robots" que no encajan exactamente en la definición precisa. Un ejemplo son los teleoperadores. Los teleoperadores se controlan remotamente por un operador humano. Los robots teleoperadores son definidos por la NASA como: Dispositivos robóticos con brazos manipuladores y sensores con cierto grado de movilidad, controlados remotamente por un operador humano de manera directa o a través de un ordenador.
- **Híbridos:** Estos robots corresponden a aquellos de difícil clasificación cuya estructura resulta de una combinación de las expuestas anteriormente.

2. Por generación

- **Robots Play-back,** los cuales regeneran una secuencia de Instrucciones grabadas, como un robot utilizado en recubrimiento por spray o soldadura por arco. Estos robots comúnmente tienen un control de lazo abierto.
- **Robots controlados por sensores,** éstos tienen un control en lazo cerrado de movimientos manipulados, y toman decisiones basados en datos obtenidos por sensores.
- **Robots controlados por visión,** donde los robots pueden manipular un objeto al utilizar información desde un sistema de visión.
- **Robots controlados adaptativamente,** donde los robots pueden automáticamente reprogramar sus acciones sobre la base de los datos obtenidos por los sensores.
- **Robots con Inteligencia artificial,** donde los robots utilizan las técnicas de Inteligencia artificial para hacer sus propias decisiones y resolver problemas.

3. Por nivel de Inteligencia: según la Asociación de Robots Japonesa (JIRA):

- Dispositivos de manejo manual, controlados por una persona.
- Robots de secuencia arreglada.
- Robots de secuencia variable, donde un operador puede modificar la secuencia fácilmente.
- Robots regeneradores, donde el operador humano conduce el robot a través de la tarea.
- Robots de control numérico, donde el operador alimenta la programación del movimiento, hasta que se enseñe manualmente la tarea.
- Robots Inteligentes, los cuales pueden entender e interactuar con cambios en el medio ambiente.

4. Por nivel de control

- **Nivel de Inteligencia artificial,** donde el programa aceptará un comando como "levantar el producto" y descomponerlo dentro de una secuencia de comandos de bajo nivel basados en un modelo estratégico de las tareas.
- **Nivel de modo de control,** donde los movimientos del sistema son modelados, para lo que se incluye la interacción dinámica entre los diferentes mecanismos, trayectorias planeadas, y los puntos de asignación seleccionados.
- **Niveles de servosistemas,** donde los actuadores controlan los parámetros de los mecanismos con el uso de una retroalimentación interna de los datos obtenidos por los sensores, y la ruta es modificada sobre la base de los datos que se obtienen de sensores externos. Todas las detecciones de fallas y mecanismos de corrección son implementadas en este nivel.

5. Por nivel de lenguaje de programación

- **Sistemas guiados,** en el cual el usuario conduce el robot a través de los movimientos a ser realizados.
- **Sistemas de programación de nivel-robot,** en los cuales el usuario escribe un programa de computadora al especificar el movimiento y el sensor.

Anexo 6. Pilot 1 “a detenerse a tiempo”



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 1 – “a detenerse a tiempo”	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOTLAB para que avance en línea recta el tiempo necesario y se detenga por si solo antes de la línea final o de llegada de la pista de pruebas, ya que debían simular que la pista de pruebas era una calle y al final de esta se encontraban algunos peatones y su robot no debía tocarlos bajo ninguna circunstancia.					CALIFICACIÓN

Contexto: la implementación de estos robots podría solucionar los problemas de falta de personal que lastra la productividad de los granjeros estadounidenses. *“No hay suficientes trabajadores que tomen los trabajos que hay disponibles, entonces los robots podrían venir a aliviar ese problema”*. El Robot de la Lechuga, como lo llaman los ingenieros desarrolladores, fue probado en su granja. Este robot se dedica específicamente a sacar los brotes verdes de la lechuga. Este trabajo, normalmente, requiere de mucha atención por parte de los trabajadores, porque debe hacerse hoja por hoja. El robot, en cambio, rápidamente puede detectar qué quitar y qué no, y hacerlo efectivamente. Aunque con el paso del tiempo las granjas han ido introduciendo máquinas, el trabajo de cosecha y limpieza de los frutos todavía se hace a mano. A pesar de esto, la baja oferta de trabajadores ha obligado a los granjeros a pisar el acelerador en las investigaciones de estas máquinas, invirtiendo mucho dinero y prestando sus campos para las pruebas (Yokota, 2013).



Índice de la guía de trabajo:

1. Montaje del robot paso a paso.
2. Reto: Programación del robot, sin arrollar a los peatones.
3. Planteamiento y solución de un escenario.

Actividad: “Montaje de un robot tanque”

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás

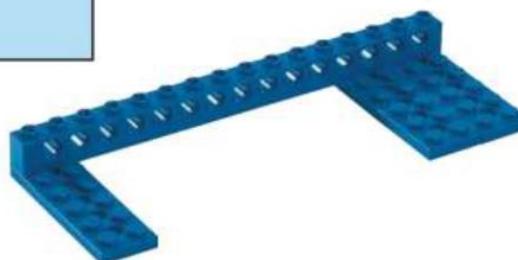
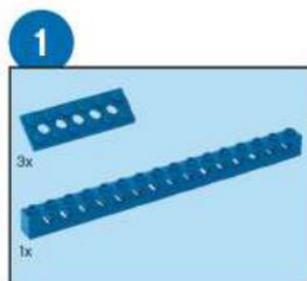


TEMA:	Pilot 1 – “a detenerse a tiempo”	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que avance en línea recta el tiempo necesario y se detenga por si solo antes de la línea final o de llegada de la pista de pruebas, ya que debían simular que la pista de pruebas era una calle y al final de esta se encontraban algunos peatones y su robot no debía tocarlos bajo ninguna circunstancia.					CALIFICACIÓN

1.- Con ayuda de las instrucciones del manual construir un robot tanque como el de la figura siguiente.



Solución:



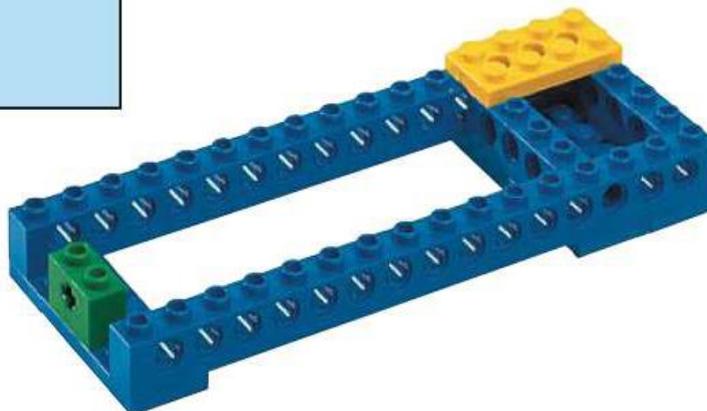
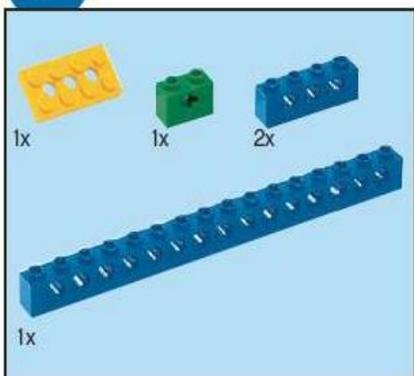


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



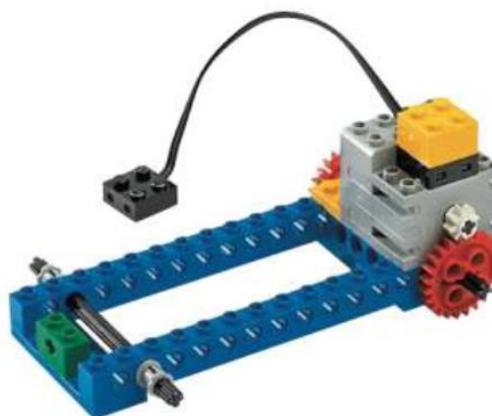
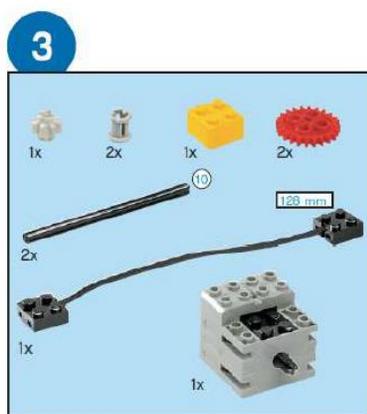
TEMA:	Pilot 2 - "a cumplir las tareas"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACION PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4). Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programar su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios peatones, deberán programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los peatones sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñar un programa para un vehículo que viaja sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto; a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto					CALIFICACIÓN

2





TEMA:	Pilot 1 – “a detenerse a tiempo”	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que avance en línea recta el tiempo necesario y se detenga por si solo antes de la línea final o de llegada de la pista de pruebas, ya que debían simular que la pista de pruebas era una calle y al final de esta se encontraban algunos peatones y su robot no debía tocarlos bajo ninguna circunstancia.					CALIFICACIÓN





I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 1 – “a detenerse a tiempo”	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que avance en línea recta el tiempo necesario y se detenga por si solo antes de la línea final o de llegada de la pista de pruebas, ya que debían simular que la pista de pruebas era una calle y al final de esta se encontraban algunos peatones y su robot no debía tocarlos bajo ninguna circunstancia.					CALIFICACIÓN

Actividad: Programar el robot “a detenerse a tiempo”

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones

Desarrollar un programa para el robot para que siga por la pista de pruebas en línea recta y se detenga por si solo antes de llegar al final de la pista. Atendiendo a las siguientes especificaciones:

Actividad: “Planteamiento y programación del escenario”

Reglas	Modelo de pista de pruebas
<ol style="list-style-type: none"> 1. La confección del montaje y construcción del prototipo no podrá exceder de una hora. 2. La creación y testeo del programa empleará un máximo de dos horas. 3. Para la programación se empleará el programa RoboLab™ fase Pilot 1 4. Se dispondrá de 10 minutos para probar el funcionamiento en la pista dispuesta para ese fin. 5. La pista de pruebas no tendrá más de 100 centímetros de larga. 6. Si cualquier integrante de un equipo toca un robot que se encuentra realizando la prueba, automáticamente su equipo será descalificado. 7. Cada equipo obtendrá una puntuación según los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> - Cada recorrido completo: +10 puntos. - Sorteo del obstáculo y regreso a la línea: +5 puntos. - Pérdida de la línea y abandono de la pista de pruebas: -20 puntos. - Cada 3 recorridos completos: +10 puntos. 8. Gana el equipo que obtiene mayor cantidad de puntos. 	

Anexo 7. ROBO LAB, Pilot 2 “a cumplir las tareas”



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 2 - “a cumplir las tareas”	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4). Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programar su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios peatones, deberán programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los peatones sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñar un programa para un vehículo que viaja sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto; a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto.					CALIFICACIÓN

Contexto: La robótica de servicios de transporte, tiene como límites naturales hasta el momento, los de los interiores de los edificios e instalaciones privadas debido a las normativas que afectan al tráfico rodado, y a la propia complejidad técnica del entorno del transporte. Existen sin embargo interesantes propuestas como el concurso de la agencia gubernamental estadounidense, DARPA, que han ido evolucionando desde el transporte off-the-road a los nuevos modos de transporte robotizado urbano y que indican que es posible una movilidad automatizada con sistemas de conducción automatizada que los fabricantes de automóviles europeos deben comenzar a valorar si no desean quedarse fuera del futuro automóvil. Un automóvil verde y robotizado, que proponemos como objetivo estratégico para la industria europea sita en el Estado Español, mejorando la propuesta de Green Car que ahora mismo el Plan de Recuperación Económica de la UE plantea (Ruiz, 2015).

Índice de la guía de trabajo:

1. Montaje del robot paso a paso.
2. Retos: Programación del robot para cumplir varias tareas
3. Planteamiento y solución de un escenario.

Actividad: Montaje

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones

- 1.- Con ayuda de las instrucciones del manual construir un robot como el de la figura siguiente.



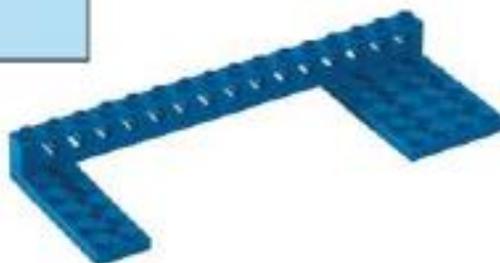
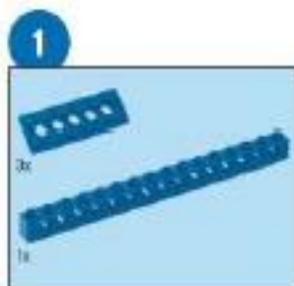
I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 2 - "a cumplir las tareas:"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD: SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4). Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programe su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varias posiciones, deberán programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los postes sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñar un programa para un vehículo que viaje sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto, a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto.					CALIFICACIÓN



Solución:



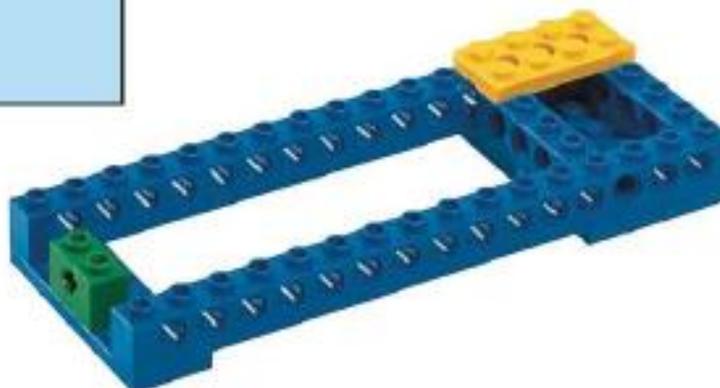
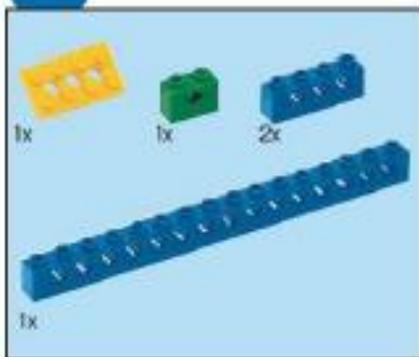


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 2 - "a cumplir las tareas"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4). Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programe su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios pastores, deberá programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los pastores sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñe un programa para un vehículo que viaje sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto, a continuación, abra una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto.					CALIFICACIÓN

2

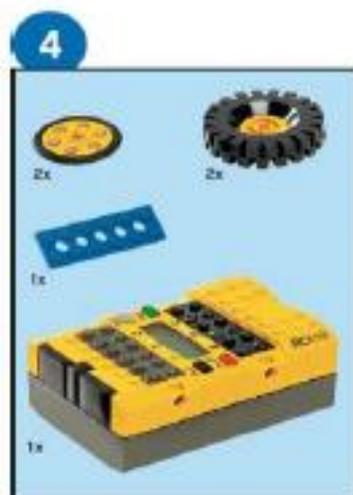
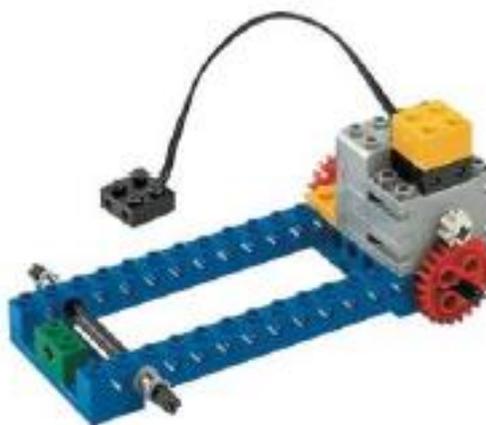
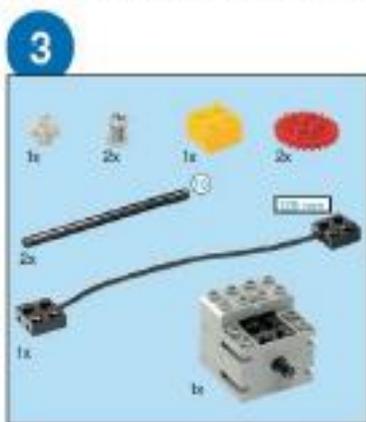




I.E.D. Colegio José Francisco Socarras



TEMA:	Pilot 2 - "a cumplir las tareas:"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4). Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programe su robot para realice gros líneas durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot avanza desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios postes, deberá programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los postes sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñar un programa para un vehículo que viaje sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto; a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se activa automáticamente el sensor de contacto					CALIFICACIÓN





I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 2 - "a cumplir las tareas"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO			DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA	
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4). Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programe su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios peatones, deberán programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los peatones sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñar un programa para un vehículo que viaja sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto; a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto					CALIFICACIÓN



Actividad: Programar el robot "a detenerse a tiempo"

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones

Programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4).

Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos.

Segundo, programe su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo.

Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios peatones, deberán programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los peatones sin llegar a tocarlos.

Cuarto, diseñar un programa para un vehículo que viaja sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto; a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 2 - "a cumplir las tareas"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 4). Primero, programe su robot para que avance en línea recta durante 4 segundos. Segundo, programe su robot para realice giros lentos durante 11,50 segundos y al cabo de ese tiempo se detenga solo. Tercero, su robot arranca desde el punto de partida hasta el punto de llegada a 100 centímetros aproximadamente, en el punto de llegada se encuentran varios postes, deberán programar su robot para que se detenga lo más cerca posible de los postes sin llegar a tocarlos. Cuarto, diseñar un programa para un vehículo que viaje sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto, a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto.					CALIFICACIÓN

Actividad: "Planteamiento y programación del escenario"	
Reglas	Modelo de pista de pruebas
<ol style="list-style-type: none"> 1. La confección del montaje y construcción del prototipo no podrá exceder de una hora. 2. La creación y testeo del programa empleará un máximo de dos horas. 3. Para la programación se empleará el programa RoboLab™ fase Pilot 2. 4. La pista de pruebas no tendrá más de 100 centímetros de larga. 5. Cada equipo obtendrá una puntuación según los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> - Cada tarea completa: +15 puntos. - Pérdida de la línea y abandono de la pista de pruebas: -10 puntos. 6. Gana el equipo que obtiene mayor cantidad de puntos. 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">LLEGADA</div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; height: 300px; margin: 0 auto;"></div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">SALIDA</div>

Anexo 8. CLASIFICACIÓN DE LOS ROBOTS POR SU ARQUITECTURA



Asignatura:	INFORMÁTICA	Período:	Segundo	Actividad:	4
Tema:	ROBOTS CLASIFICACIÓN		Fecha:	Julio/Agosto	
Profesor:	NELSON CÁRDENAS FONSECA		Área:	Tecnología e Informática	

1. Realice un adecuado mapa conceptual en uno de los programas informáticos adecuados para ello (INSPIRATION 7.6 español, CMAP TOOLS o MINDOMO), sobre la definición de Robot (elija una sola definición de las aquí presentadas no es necesario analizarlas todas) pero si explique cada una de las distintas maneras de clasificar a los robots, con las subdivisiones de cada caso. Recuerde incluir títulos y características más relevantes. Se presenta un ejemplo en otro documento en el banner CLASIFICACIÓN DE LOS ROBOTS
2. Incluya sus Nombres y apellidos del alumno@.
3. Suba su trabajo realizado al aula virtual del C.J.F.S. exportándolo como imagen. Siguiendo esta ruta:
 - ✓ Seleccione la opción Archivo y en ella elija Exportar...
 - ✓ Seleccione el formato tipo JPG y confirme su selección con un Guardar.
 - ✓ Elija un nombre y ubicación para su trabajo según le convenga y súbalo al aula virtual del Colegio José Francisco Socarras el banner ACTIVIDADES, ACTIVIDAD 4 DE INFORMÁTICA del segundo periodo

Anexo 9. ROBO LAB, Pilot 3 “cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?”



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD Y SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por sí solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una moneda). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

Índice de la guía de trabajo:

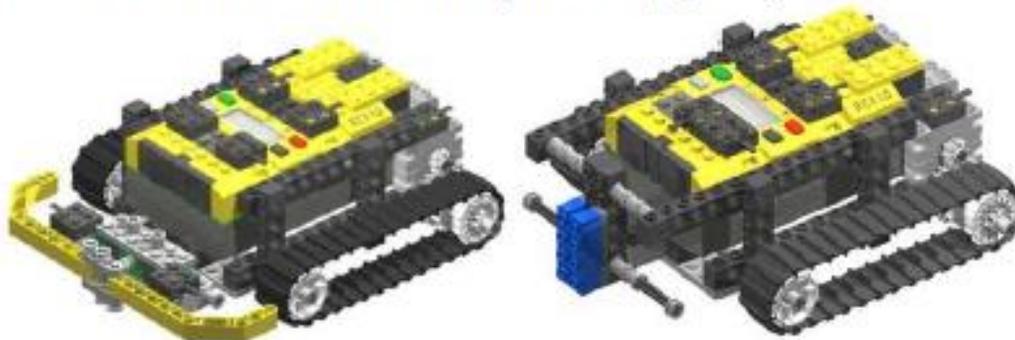
1. Montaje del robot paso a paso.
2. Retos: Programación del robot para cumplir las tres tareas asignadas..
3. Planteamiento y solución de un escenario.

Actividad: “Montaje de un robot tanque”

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones

1.- Con ayuda de las instrucciones del manual construir un robot tanque como el de la figura siguiente. Adicionar dos sensores de contacto o de luz en la parte delantera, según lo requieran.



Solución:



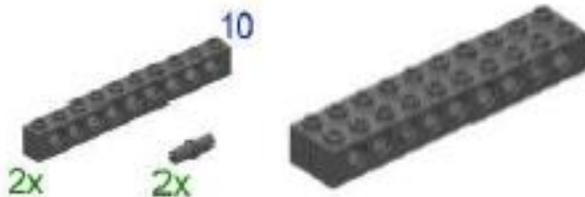
I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



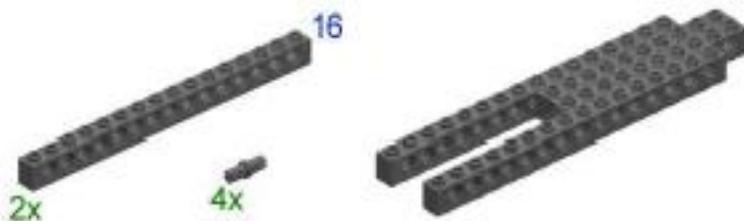
TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD Y SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOCLAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por sí solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una mesa). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

Construcción de la base

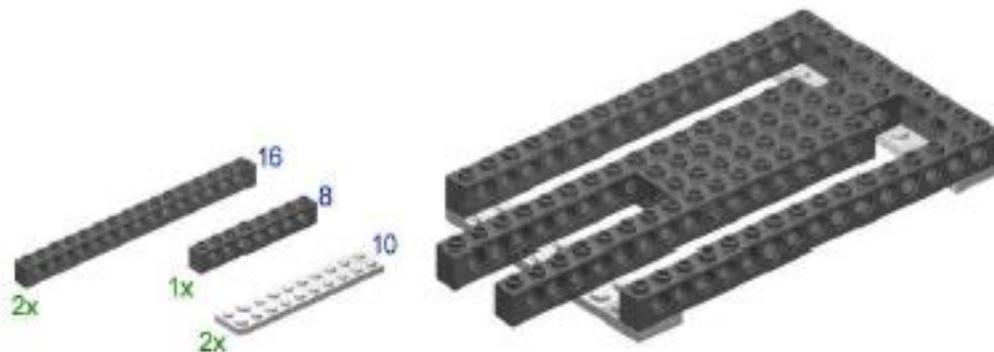
Paso 1:



Paso 2:



Paso 3:



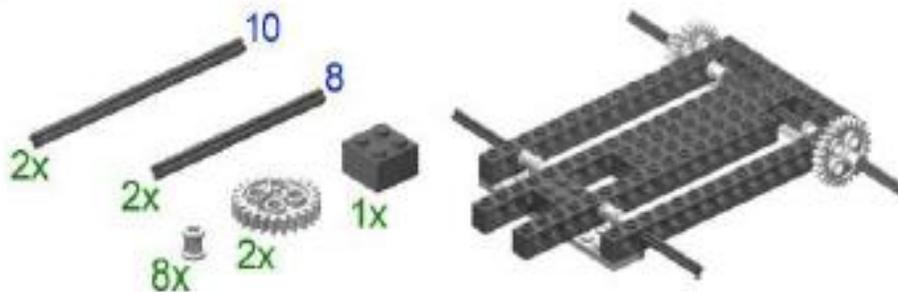


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



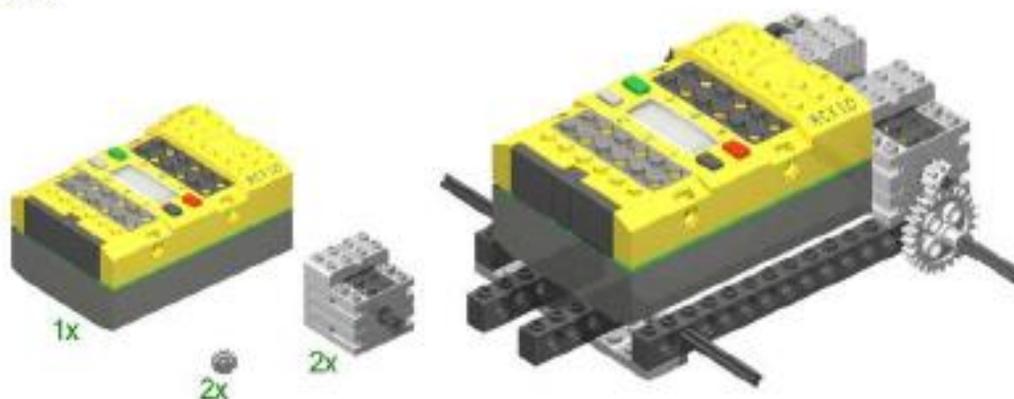
TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD Y SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por si solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una moneda). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

Paso 4:



Motores y la unidad de procesamiento RCX 1.0

Paso 5:



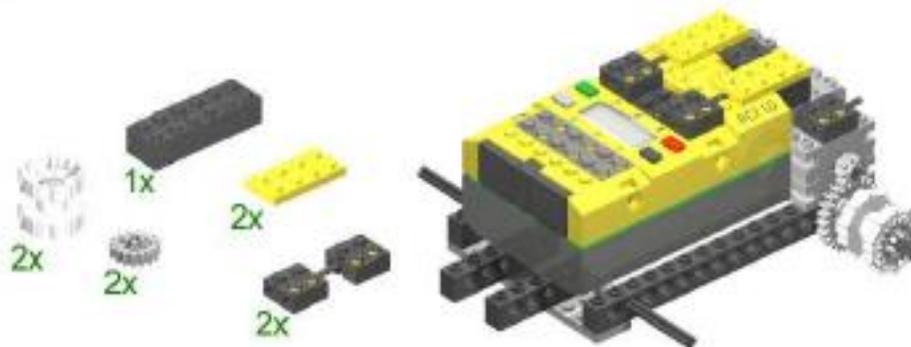


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



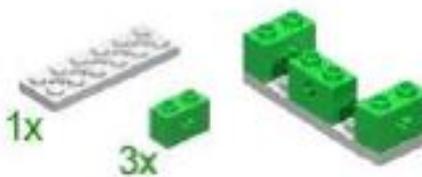
TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por sí solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una moneda). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

Paso 6:

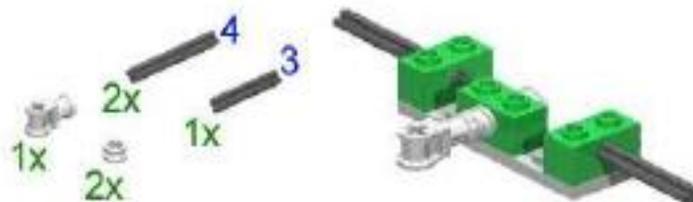


Construcción de la parte delantera y sensores de tacto.

Paso 7:



Paso 8:





I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás

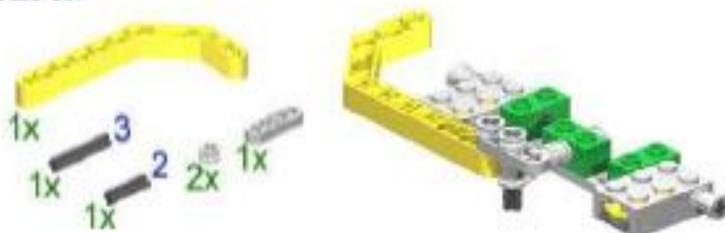


TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO-LAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por sí solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una moneda). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

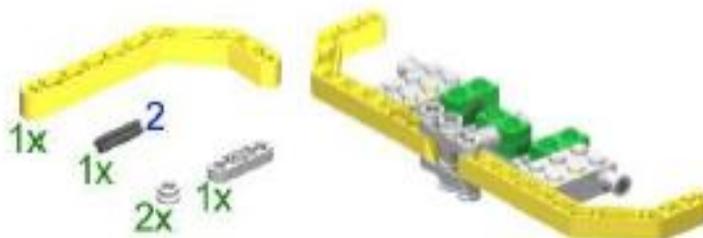
Paso 9:



Paso 10:



Paso 11:





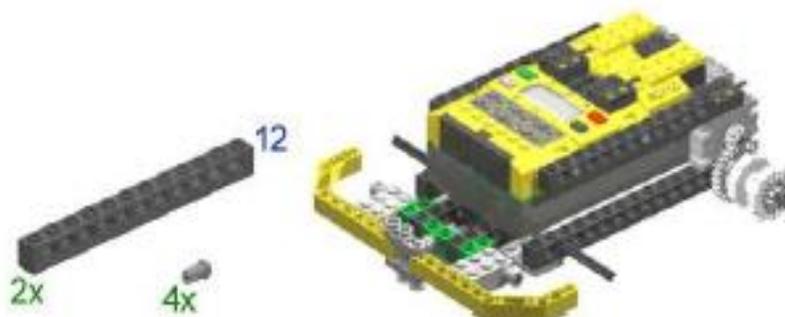
I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



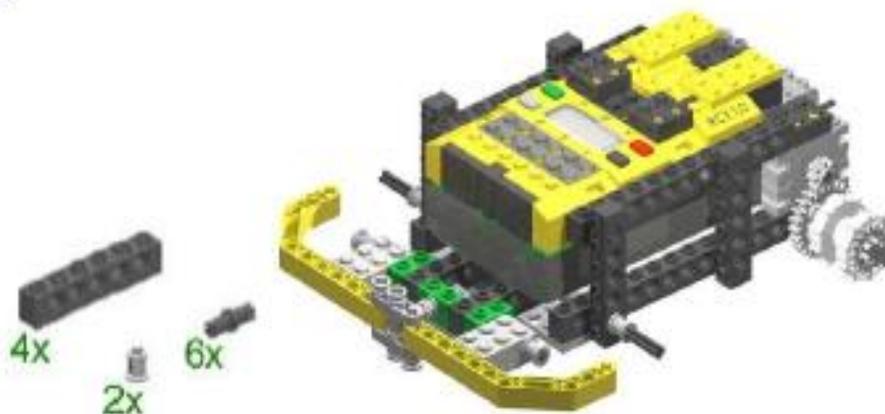
TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA:	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por si solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia adelante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una mesa). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

Refuerzos laterales y ruedas

Paso 12:



Paso 13:



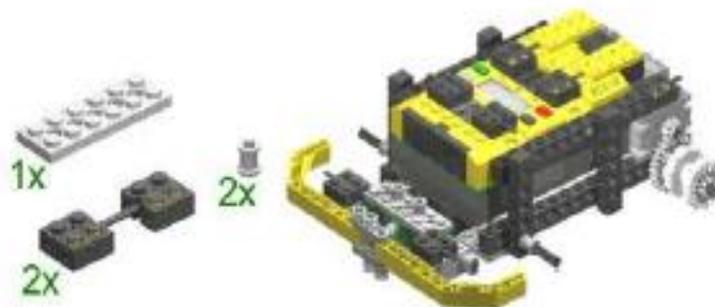


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por si solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una mesa). Luego, ordense al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

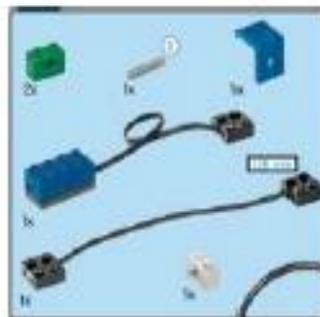
Paso 14:



Paso 15:



Paso 16: adición de sensor de luz





I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	"cíclico o en línea, ¿Qué es mejor?"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que cumpla las siguientes tareas: Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por si solo al finalizar la tarea. Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una mesa). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto. Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.					CALIFICACIÓN

Actividad: "cíclico o en línea, ¿qué es mejor?"

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones

Programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que cumpla las siguientes tareas (1 a 3).

Primero, para que active el sensor de luz cuando registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor deberá cambiar de dirección. El programa se debe detener por si solo al finalizar la tarea.

Segundo, un programa para que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una mesa). Luego, ordenar al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que lo detenga presionando un sensor de contacto.

Tercero, que avance en línea recta durante 4,50 segundos con la bombilla encendida, al cabo de ese tiempo empiece a girar sobre su eje lo más lento posible con la bombilla apagada. Y si activa el sensor de contacto volverá a andar en línea recta durante 4,50 segundos.

Actividad: "Planteamiento y programación del escenario"	
Reglas	Modelo de pista de pruebas
<ol style="list-style-type: none"> La confección del montaje y construcción del prototipo no podrá exceder de una hora. La creación y testeo del programa empleará un máximo de dos horas. Para la programación se empleará el programa RoboLab™ fase Pilot 2. La pista de pruebas no tendrá más de 100 centímetros de larga. Cada equipo obtendrá una puntuación según los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> - Cada tarea completa: +15 puntos. - Pérdida de la línea y abandono de la pista de pruebas: -10 puntos. Gana el equipo que obtiene mayor cantidad de puntos 	

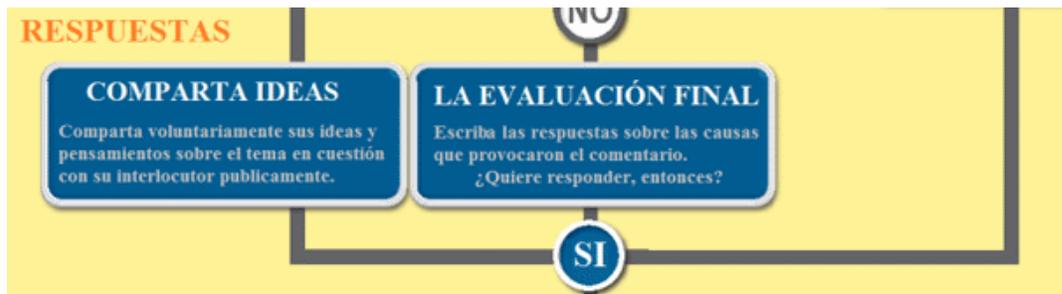
Anexo 10. ACTIVIDAD 2 Infografía

Asignatura:	INFORMÁTICA	Periodo:	segundo	Actividad:	2
Tema:	ROBOTICA – Infografía	Fecha:			
Profesor:	NELSON CÁRDENAS FONSECA	Área:		Tecnología e informática	

Las Infografías son representaciones pictóricas de la información que también se podría escribir en un artículo. Piensa en líneas de texto sobre un gráfico circular determinado y ordenado. (Tamarit, 2014)

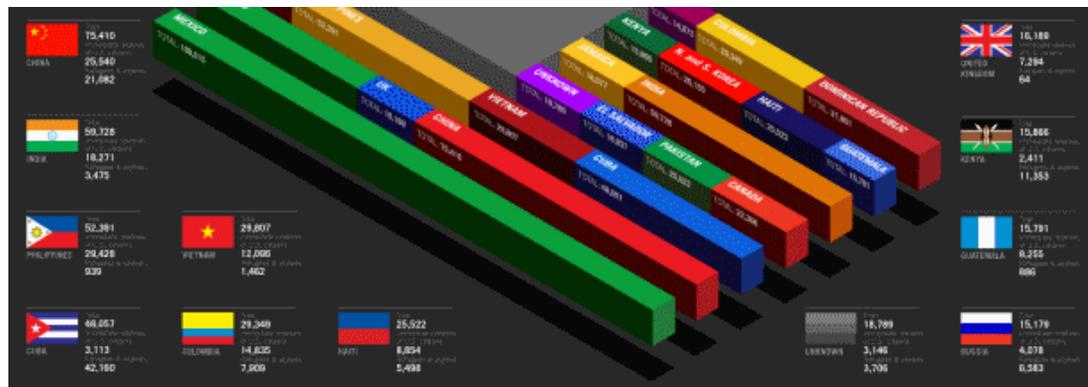
Tipos o clases de infografías:

Direccional- Es aquella infografía que muestra a la gente cómo llegar de un punto a otro.



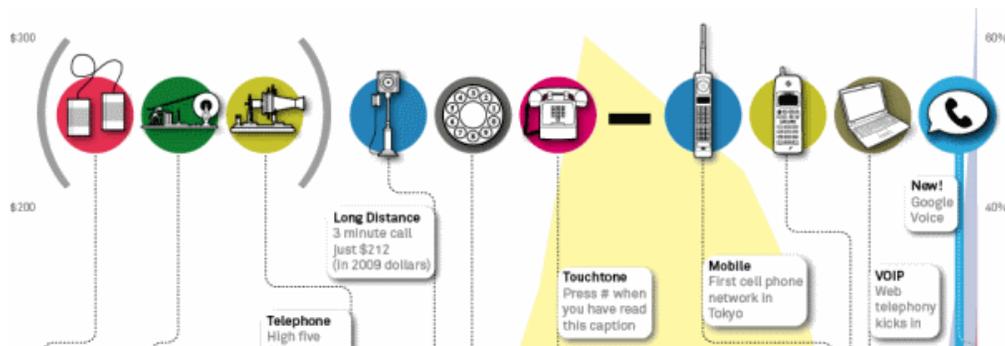
A menudo las cosas como flechas, viñetas, globos, y los números se utilizan en este tipo de infografía para impartir la información necesaria.

- **De cantidad-** Este tipo se utiliza para proporcionar información estadística a los lectores de una manera rápida y eficaz.



La Infografía de cantidad, también se utiliza en los casos en que una información compleja debe ser simplificada.

- **Cíclica-** Esta infografía no se diferencia de su prima “de cantidad”. Se utiliza para mostrar cómo cambian las cosas en un período de tiempo. Por lo general va a ser utilizada para describir evoluciones o involuciones.



Estas infografías son muy eficaces para mostrar la relación de los números en un período de tiempo determinado.

De comparación- Aquí normalmente se describen situaciones mediante la comparación. Como es y cómo debería ser, mejor y peor, grande y chico, revisiones de productos similares, etc.



Debe resolver la siguiente situación problema. Tenga en cuenta los parámetros para ello.

1. Situación problema: Ustedes han sido contratados como diseñadores de una nueva empresa de desarrollo de robótica, la empresa le solicita como la segunda tarea diseñar una infografía sobre los Robots androides, que contenga los siguientes elementos:

- ✓ Definición de robot androides.
- ✓ Gráficos ilustrativos o representativos de los Robots androides
- ✓ Clasificación o tipos de Robots androides
- ✓ Aplicaciones para los Robots androides (industria, medicina, educación) explíquelas y de un ejemplo por cada una de ellas.
- ✓ Diferencia entre: robot, ciborg y androide.
- ✓ Otros elementos que considere relevantes

2. Sugerencias:

Busque en internet la información necesaria, las imágenes y otros elementos.

➤ **Para realizar su infografía:**

- **Puede usar una de las herramientas gratuitas en las direcciones:**

<http://www.easel.ly/>

<https://infogr.am/>

<http://create.visual.ly/>

SOLO HAY QUE SUSCRIBIRSE

➤ **Para subir su infografía al aula virtual del CJFS:**

- **Asigne un nombre y ubicación para su trabajo**
- **Guarde o exporte su trabajo como imagen**
- **Suba finalmente su trabajo al aula virtual del CJFS en el link **ACTIVIDADES, Actividad 2 de informática del tercer periodo.****

Puede también trabajar en una de las plantillas que ofrece Publisher. Para ello siga las instrucciones:

- **Diríjase al menú de **inicio**, clic en **Todos los programas.****
- **Ubique la carpeta **Microsoft Office.****
- **Seleccione el programa **Microsoft Office Publisher 2010.****
- **Elija la opción **Prospectos** y la plantilla de su preferencia.**
- **No olvide incluir sus Nombres y apellidos del alumn@.**

Anexo 11. ACTIVIDAD 3 ESTRUCTURA DE LOS ROBOTS

Asignatura:	INFORMÁTICA	Periodo:	Tercero	Actividad	3
Tema:	ROBOTS – SITUACIÓN PROBLEMA ESTRUCTURA DEL ROBOT	Fecha:	septiembre		
Profesor:	NELSON CÁRDENAS FONSECA	Área:	Tecnología e informática		

➤ Para subir su folleto al aula virtual del CJFS:

- Clic en **Archivo**, elija la opción **Publicar como PDF o XPS...**
- Asigne un nombre y ubicación para su trabajo
- Suba finalmente su trabajo al aula virtual del CJFS en el link **ACTIVIDADES**, **Actividad 2 de informática del tercer periodo.**

Como diseñadores de la empresa ahora deben diseñar un folleto informativo sobre la estructura del robot, para tal fin tenga en cuenta la información que se presenta en la tabla anexa.

1. Sugerencias:

- Lea y entienda la información anexada.
- Busque en internet de ser necesario información complementaria.
- Busque, seleccione y descargue mínimo una imagen por cada uno de los componentes comunes a la mayoría de los robots industriales.
- Realice su folleto, para ello:
 - Diríjase al menú de inicio, clic en Todos los programas.
 - Ubique la carpeta Microsoft Office.

- **Seleccione el programa Microsoft Office Publisher 2010.**
- **Elija la opción folletos y la plantilla de su preferencia.**
- **No olvide incluir sus Nombres y apellidos del alumn@**

2. Temas y características que debe tener el folleto:

- Portada con todos los datos de los integrantes o diseñadores del folleto, título del trabajo, curso y tabla de contenido, y con una imagen alusiva al folleto.
- En la estructura del robot debe aparecer el Brazo y las configuraciones o grados de libertad con un grafico ilustrativo para cada caso.
- Los tipos de garras con un grafico ilustrativo para cada una.
- Los actuadores, clasificación y un grafico ilustrativo
- La Unidad de control y un grafico ilustrativo
- Los sensores con la tabla de los sensores internos y externos.

3. Para subir su folleto al aula virtual del CJFS:

- **Clic en Archivo, elija la opción Publicar como PDF o XPS...**
- **Asigne un nombre y ubicación para su trabajo.**
- **Envíe su trabajo al aula virtual en el vinculo ACTIVIDADES, Actividad 3 de informática.**

Estructura de los robots

Hay algunos componentes comunes a la mayoría de los robots industriales:

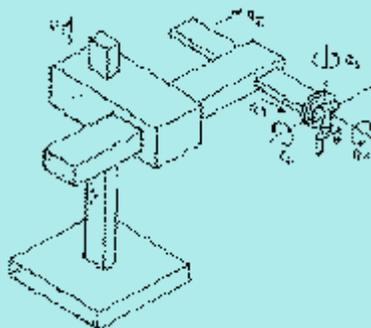
- 1) [Brazo. Configuraciones.](#)
- 2) [Elemento terminal o garra.](#)
- 3) [Actuador.](#)
- 4) [Unidad de control.](#)
- 5) [Sensores.](#)

1. Brazo.

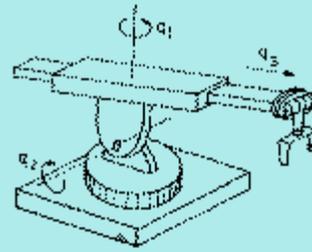
A diferencia de los humanos, los robots solo tienen un brazo formado por varios cuerpos unidos por articulaciones. Su misión es situar el elemento terminal y orientarlo. Para poder situar la garra en cualquier posición y orientación, el brazo necesita poder hacer al menos 6 movimientos diferentes: giros o desplazamientos. Estos movimientos diferentes son denominados grados de libertad. Existen robots con 4 ó 5 grados de libertad, por lo que tienen limitaciones para colocar los objetos en todo su espacio de trabajo. En comparación la mano humana tiene 122 grados de libertad.

Tipos de configuraciones o grados de libertad

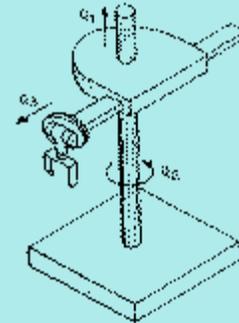
1.- Cartesiana: el brazo se mueve a lo largo de 3 ejes perpendiculares.



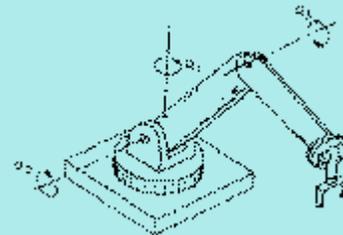
2.- Esférica o polar: el brazo se monta sobre un pivote y efectúa dos giros y un desplazamiento.



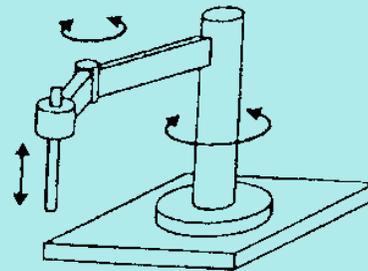
3.- Cilíndrica: el brazo gira sobre un eje central y se mueve linealmente a su largo.



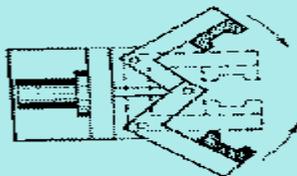
4.- Angular o antropomórfica: tiene "hombro" y "codo" para doblar y girar.



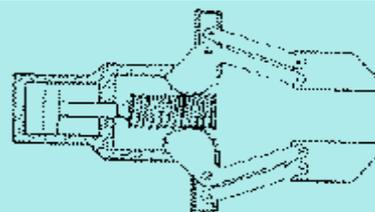
5.- SCARA: El brazo se posiciona con dos giros y una translación.



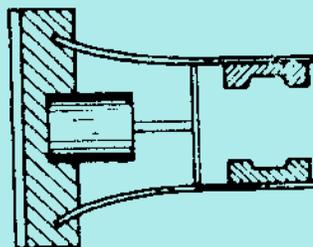
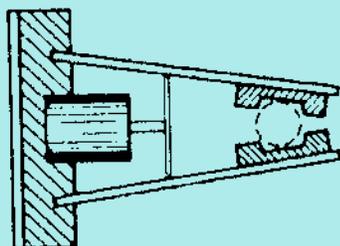
2. Tipos de garras



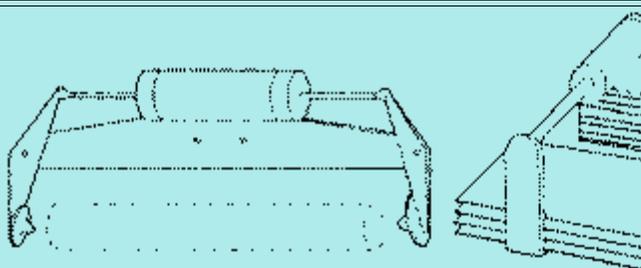
Dedos pivotantes



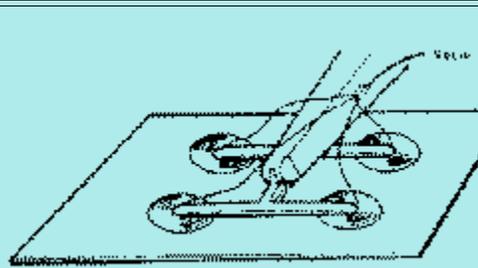
Dedos deslizantes



Dedos flexibles



Sujeción por enganche



Sujeción por vacío

3. Actuadores

Generan las fuerzas necesarias para mover la estructura mecánica. Se utilizan las siguientes tecnologías:

1. Hidráulica. Usa una maquinaria de aceite para conducir un cilindro que mueve el brazo del robot. Son capaces de conseguir una gran potencia, pero son caros y pesados.
2. Neumática. Tienen el mismo principio solo que reemplazando el aceite por aire. son limpios, baratos y poco peligrosos, pero no tienen gran precisión.
3. Eléctrica. Los motores eléctricos están siendo constantemente mejorados y son silenciosos, limpios y fácilmente disponibles, pero pueden ser algo pesados en algunos sitios.

4. Unidad de control

Es el componente más importante de un robot. En principio son ordenadores normales, pero preparados para trabajar en ambientes industriales, por lo que pueden soportar vibraciones, perturbaciones eléctricas, etc.

5. Sensores

Son dispositivos que informan de cambios en la estructura del robot y en el ambiente. Los más usados son:

Sensores internos	De posición	Eléctricos: potenciómetros, sincros y <i>resolvers</i> Ópticos: optointerruptores, codificadores absolutos e incrementales (<i>encoders</i>)
	De velocidad	Eléctricos: dinamos tacométricas Ópticos: con <i>encoder</i>
	Acelerómetros	
Sensores externos	De proximidad	De contacto: microinterruptores Sin contacto: resistivos, de efecto Hall, de fibra óptica, de ultrasonidos ...
	De tacto	De fotodetectores, de presión neumática, de polímeros (piel artificial) ...
	De fuerza	Por corriente en el motor, por deflexión de los dedos
	De visión	Cámaras de tubo, cámaras CCD

Anexo 12. ROBOLAB, Pilot 4 “en el rumbo correcto”



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 4 – “rumbo correcto”	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN

Contexto: Un problema difícil de resolver con un robot cortador de pasto o cualquier robot que trabaje en exteriores, es el de evitar que golpee cualquier obstáculo. En una cancha de golf los obstáculos pueden ser pelotas de golf, rocas, raíces de los árboles, etc. También tiene que saber que es lo que puede cortar y lo que no, como por ejemplo los paseos, trampas de agua o las trampas de arena. Además, el corte del pasto de la cancha de golf, debe seguir ciertas reglas precisas, relativas al juego de manera que, el robot debe hacer movimientos muy precisos para no dejar ningún punto sin pasto por cortar. También necesita entender como cubrir la mayor área en el menor tiempo posible. Es posible que algún día robots similares a este, puedan ser usados para cortar el pasto del patio de su casa.



Índice de la guía de trabajo:

1. Montaje del robot tanque paso a paso.
2. Reto: Programación del robot tanque, sin salir de la pista de pruebas alterna, que tiene en su recorrido diversos obstáculos.
3. Planteamiento y solución de un escenario.

Actividad: “Montaje de un robot tanque”

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones

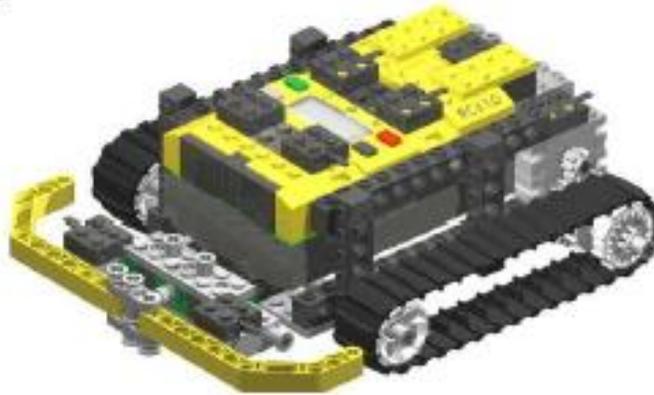
1.- Con ayuda de las instrucciones del manual construir un robot tanque como el de la figura siguiente. Adicionar dos sensores de contacto en la parte delantera.



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



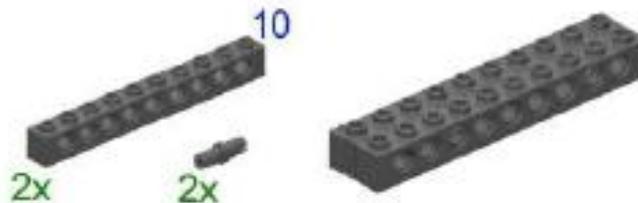
TEMA:	Pilot 4 – "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN



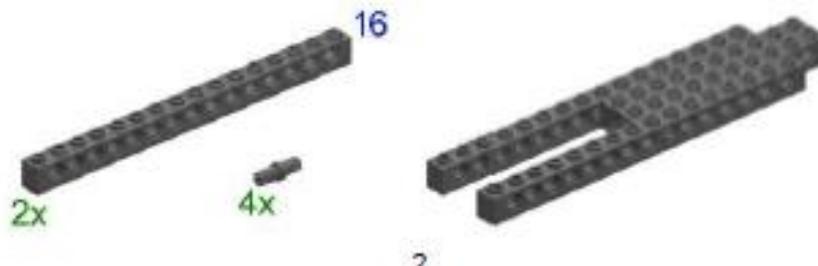
Solución:

Construcción de la base

Paso 1:



Paso 2:



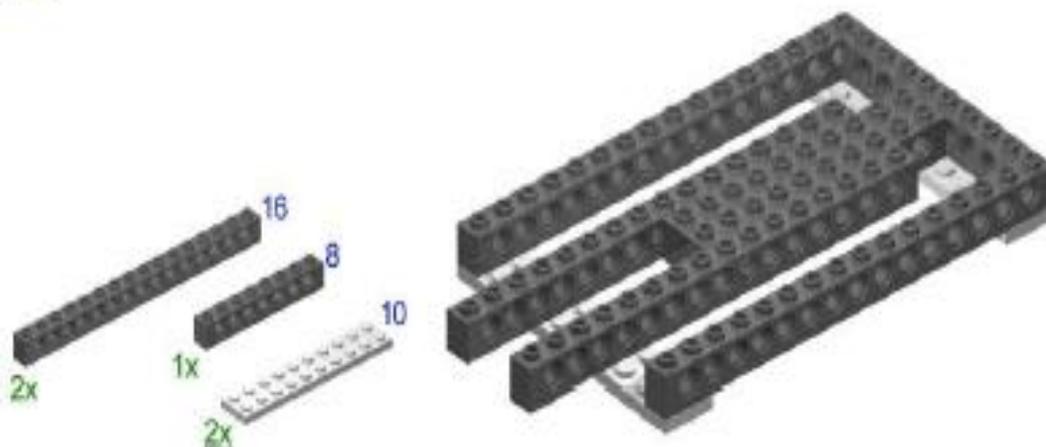


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás

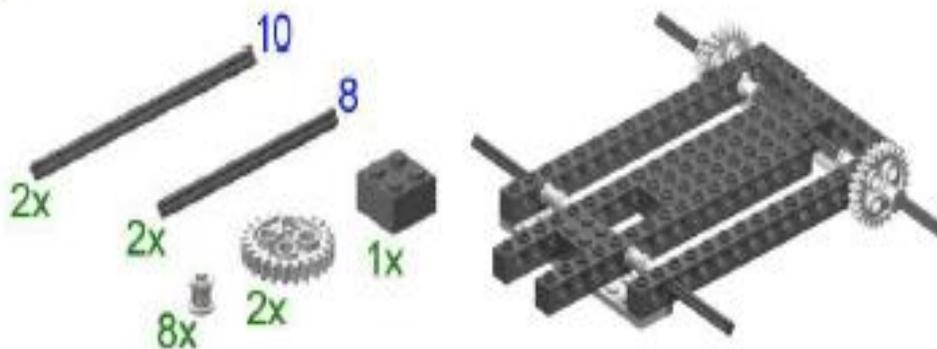


TEMA:	Pilot 4 - "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN

Paso 3:



Paso 4:





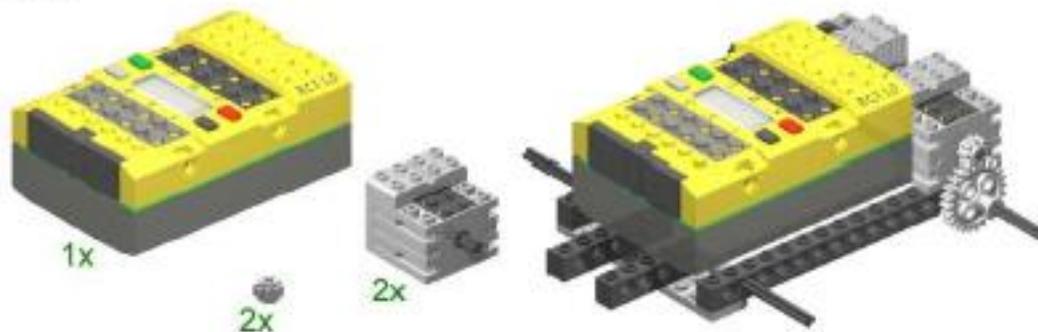
I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



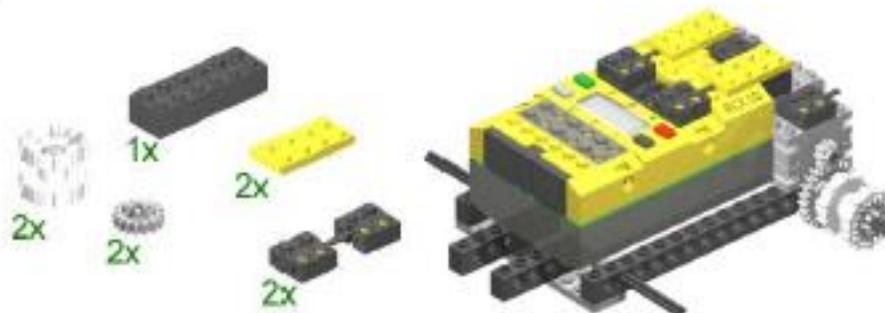
TEMA:	Pilot 4 – "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN

Motores y la unidad de procesamiento RCX 1.0

Paso 5:

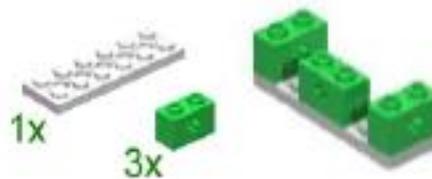


Paso 6:



Construcción de la parte delantera y sensores de tacto.

Paso 7:



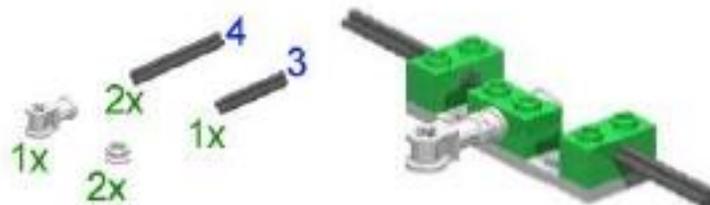


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás

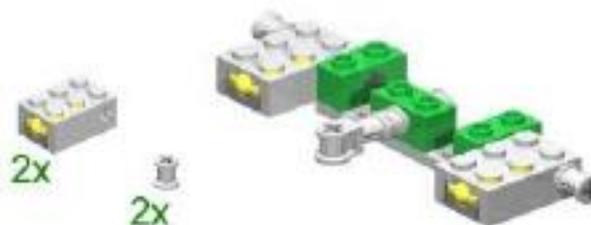


TEMA:	Pilot 4 – "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN

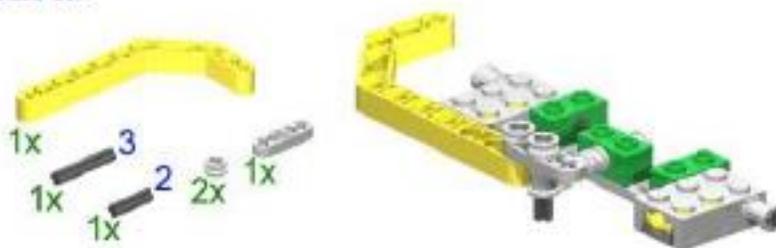
Paso 8:



Paso 9:



Paso 10:



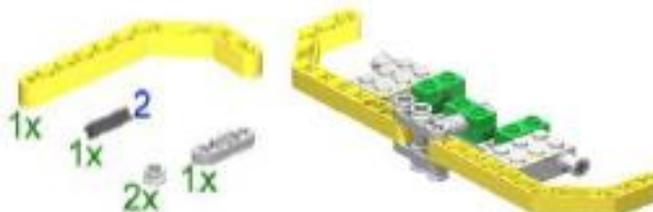


I.E.D. Colegio José Francisco Socarras



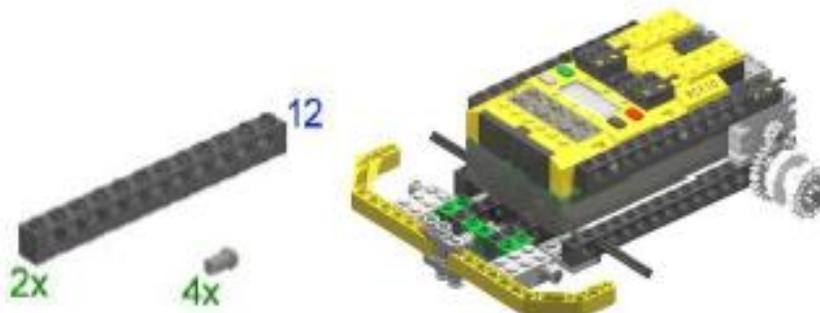
TEMA:	Pilot 4 - "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN

Paso 11:

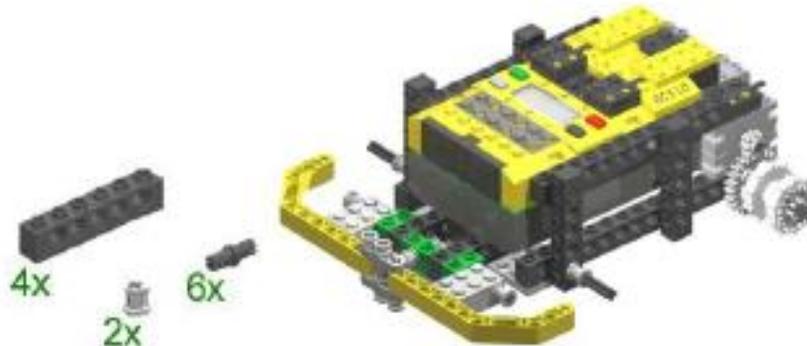


Refuerzos laterales y ruedas

Paso 12:



Paso 13:



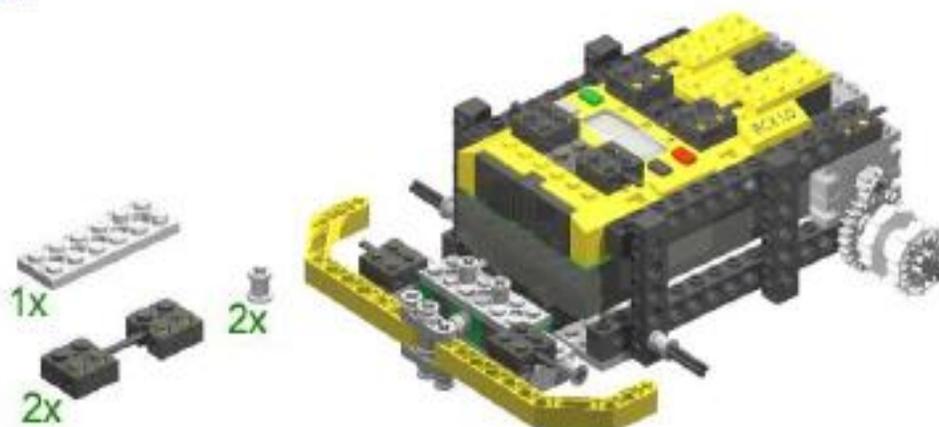


I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás

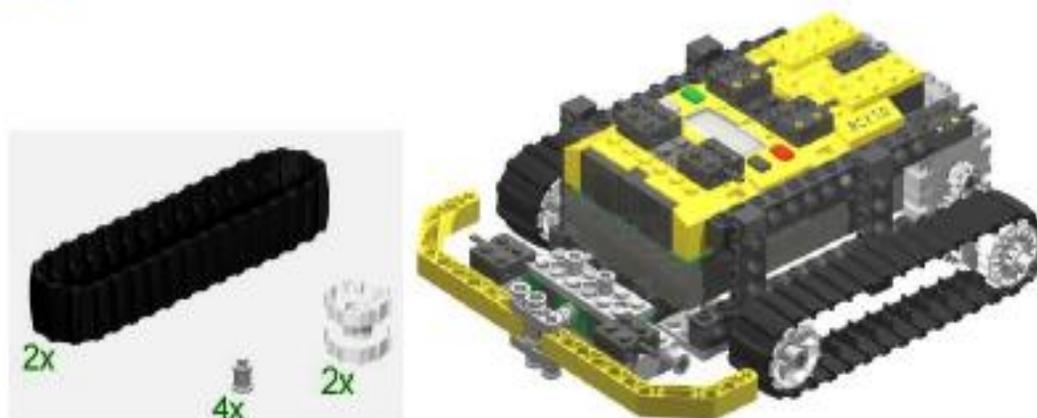


TEMA:	Pilot 4 - "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBO LAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN

Paso 14:



Paso 15:





I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 4 - "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN

Actividad: "Programar robot tanque, el rumbo correcto"

Tiempo de realización: 1 hora

Número de personas: 4 a 5 máximo, según distribución de las funciones

1.- Desarrolla un programa para el robot tanque de la actividad anterior para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta. Atendiendo a las siguientes especificaciones:

- Se realizará con el robot tanque.
- Llevará dos sensores de contacto delante de las correas del robot, separados ligeramente del suelo y apuntando hacia los lados.
- Debe ser capaz de desplazarse por la pista de pruebas sin salir nunca.
- Cuando detecta los obstáculos, realizará una gira de 180 ° según el lado del sensor que se active, izquierda o derecha según corresponda, cambiando de dirección idefinidamente.
- Adicionalmente encendera una luz, cuando este avanzando en línea recta.
- Debe realizarse con ayuda del programa gráfico Robolab™ en la fase Pilot 4



Nota: Probar el funcionamiento del programa en el robot y realizar todas las modificaciones necesarias hasta que cumpla las especificaciones anteriores.



I.E.D. Colegio José Francisco Socarrás



TEMA:	Pilot 4 – "rumbo correcto"	FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA: programar su robot en el nivel indicado de ROBOLAB para que siga por la pista de pruebas en línea recta con la bombilla encendida, pero al ser activado alguno de los sensores de contacto el robot realizara un giro de 180° con la luz apagada y finalizado el giro retornara a la pista de pruebas en línea recta.					CALIFICACIÓN
Actividad: "Planteamiento y programación del escenario"					
Reglas			Modelo de pista de pruebas		
<ol style="list-style-type: none"> 1. La confección del montaje y construcción del prototipo no podrá exceder de una hora. 2. La creación y testeo del programa empleará un máximo de dos horas. 3. Para la programación se empleará el programa RoboLab™. 4. Se dispondrá de 10 minutos para probar el funcionamiento en la pista dispuesta para ese fin. 5. La pista de pruebas no tendrá más de 5 obstáculos en todo su recorrido. 6. Cualquier miembro de otro equipo podrá modificar la posición de los obstáculos antes de que comience la prueba. 7. Si un robot pierde la ruta, debe volver a la misma en menos de 15 segundos. 8. Si cualquier integrante de un equipo toca un robot que se encuentra realizando la prueba, automáticamente su equipo será descalificado. 9. Cada equipo obtendrá una puntuación según los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> - Cada recorrido completo: +10 puntos. - Sorteo del obstáculo y regreso a la línea: +5 puntos. - Pérdida de la línea y abandono de la pista de pruebas: -20 puntos. - Reentrada en la pista de pruebas sin actuación alguna del profesor u otra persona: +15 puntos. - Cada 3 recorridos completos: +10 puntos. 10. Gana el equipo que obtiene mayor cantidad de puntos. 					

Anexo 13. ACTIVIDAD 5 Sensores

Asignatura:	INFORMÁTICA	Periodo:	tercero	Actividad:	5
Tema:	ROBOTS – SENSORES	Fecha:	Julio -agosto		
Profesor:	NELSON CÁRDENASFONSECA	Área:	Tecnología e informática		

Realice un adecuado mapa mental con el programa informático de su preferencia, sobre los sensores de los robots; recuerde incluir datos, nombres y hechos más relevantes en cada caso. Incluya sus Nombres y apellidos del alumn@.

Suba su trabajo realizado al aula virtual del C.J.F.S. exportándolo como imagen.

Sensores en Robótica

Introducción:

Una parte importante a la hora de construir un robot es la incorporación de sensores. Los sensores trasladan la información desde el mundo real al mundo abstracto de los micros controladores. En este documento se explican los conceptos fundamentales de los sensores más comúnmente usados. En general, la mayoría de los sensores pueden ser divididos en dos grandes grupos:

*1. **Sensores analógicos:** Un sensor analógico es aquel que puede entregar una salida variable dentro de un determinado rango. Un Sensor analógico, como por ejemplo una Fotorresistencia (estos componentes miden intensidad de luz), puede ser cableado en*

un circuito que pueda interpretar sus variaciones y entregar una salida variable con valores entre 0 y 5 volts. Los más comúnmente usados son:

- **Fotorresistencia:** (también llamados LDR) poseen la capacidad de variar su valor acorde a la cantidad de luz que incide sobre ellos.
- **Potenciómetros:** Otro sensor muy comúnmente usado. Estos son muy útiles para medir movimientos y determinar la posición de un mecanismo determinado como por ejemplo el eje de una articulación de un brazo mecánico. Debido a que los potenciómetros poseen un ángulo de giro de aproximadamente 270° , no es posible usarlos en mecanismos que deben realizar un giro completo o bien mas de una vuelta sobre su eje.
- **Sensores de rotación.** Miden la rotación angular: odómetros (numero de vueltas), velocímetros (velocidad). Marcar el elemento que gira (p.e. haciendo agujeros a un disco: cada vez que la luz pasa se cuenta).
- **Sensores de aceleración.** Sensor interno, pasivo, simple. Miden la aceleración. Usan la inercia: un muelle que se estira. Se usan relativamente poco. Problemas de oscilación (falsas medidas)
- **Sensores laser:** Mismo principio que en los ultrasonidos: medir tiempo de eco. Mucho más precisos que los ultrasonidos. Inconveniente por su elevado precio

2. **Sensores Digitales:** Un sensor digital es aquel que entrega una salida del tipo discreta. Es decir, que el sensor posee una salida que varía dentro de un determinado rango de valores, pero a diferencia de los sensores analógicos, esta señal varía de a pequeños pasos pre-establecidos. Por ejemplo consideremos un botón pulsador, el cual

es uno de los sensores más básicos. Posee una salida discreta de tan solo dos valores, estos pueden ser abiertos o cerrado. Los más usados son:

- **Switch o llaves:** *Uno de los sensores más básicos son los Switch (llaves o pulsadores). Sensor sencillo, pasivo y externo.*
- **Sensores infrarrojos opto acoplados:** *Existen dos tipos de sensores infrarrojos: reflectivo y de ranura. En ambos casos estos se basan en un conjunto formado por un fototransistor (transistor activado por luz) y un LED (Light-Emitting Diode: “diodo emisor de luz”) infrarrojo.*
- **Reflectivo:** *Este tipo de sensor presenta una cara frontal en la cual se encuentran tanto el LED como el Fototransistor. Debido que no están colocados en forma enfrentada, la única forma posible para que la luz generada por el LED active el Fototransistor es haciendo reflejar esta luz en una superficie reflectiva. Teniendo en cuenta esto, estos sensores son muy útiles para detectar por ejemplo una línea negra sobre una superficie blanca o viceversa.*
- **Sensor de Efecto Hall:** *Se trata de un semiconductor que actúa como detector de proximidad al enfrentarse al polo sur de un imán. Utilizando el efecto Hall para proporcionar una conmutación sin rebotes. Como por ejemplo es posible realizar un circuito que mida las revoluciones a la que está girando una rueda.*
- **Sensores de interruptor:** *Sensor sencillo, pasivo y puede ser interno o externo. Principio básico: Circuito abierto/cerrado (pasa corriente, no pasa). Necesitan poco procesamiento a nivel electrónico. Usos variados: Contacto: el robot choca con algo (ej. detector de pared). Límite: un dispositivo ha alcanzado el máximo de*

su rango (ej. pinza abierta). Contador: cada vez que se abre/cierra (ej. contador de

Asignatura:	INFORMÁTICA	Periodo:	tercero	Actividad:	6
Tema:	Realidad aumentada y realidad virtual – Infografía	Fecha:	Septiembre-octubre		
Profesor:	NELSON CÁRDENAS FONSECA	Área:	Tecnología e informática		

vueltas).

Anexo 14. Foro: leyes de la robótica

1103 JORNADA MAÑANA

PÁGINA PRINCIPAL ▶ CURSOS ▶ JORNADA MAÑANA ▶ 1103 JM ▶ MODULO 2: TERCER PERIODO ▶ FORO: LEYES DE LA ROBÓTICA

1. Ver los cortos animados de la película ANIMATRIX (segundo renacimiento partes 1 y 2) en clase o disponibles en YOUTUBE en las URL:

<https://youtu.be/xo19EpxQfc>

<https://youtu.be/f8hHkVvyAR8>

2. Visitar la dirección https://es.wikipedia.org/wiki/Tres_leyes_de_la_robotica disponible en aula virtual en el capítulo **ROBÓTICA** y el banner Leyes fundamentales de la robótica.

3. Responda a la siguiente pregunta, Participando en el **FORO**, **¿Cual considera es la ley de la robótica (por Isaac Asimov) es la más importante, según lo visto en los cortos y la lectura? Argumente su respuesta lo más coherente posible.**

4. Participe en el **FORO** Refutando (contradiendo) o apoyando (mínimo) dos de las respuestas dadas por sus compañeros de grupo en el foro.

PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL FORO

Sea cortés y respetuoso en Internet. Recuerda que atrás del monitor hay una persona intentado interactuar contigo, así que un saludo de "Buen día", pedir las cosas "por favor" y dar las "gracias" al final de tu mensaje o al recibir una respuesta, siempre serán apreciadas.

Para participar debe leer e investigar el tema propuesto por el profesor.

Evite "copiar-y-pegar" de autores ajenos sin aportar comentario propio alguno.

Cite siempre la fuente de los mismos. Si no lo hace, podría estar violando derechos de autor, y si lo que se dice es ofensivo o problemático podría correr incluso con responsabilidades civiles o legales.

Se debe utilizar el léxico propio de la asignatura.

Anexo 15. ACTIVIDAD 7 Infografía

Asignatura:	INFORMÁTICA- TECNOLOGÍA	Periodo:	tercero	Actividad:	6
Tema:	ROBOTS – Infografía		Fecha:	Noviembre	
Profesor:	NELSON CÁRDENAS FONSECA		Área:	Tecnología e informática	

Deben visitar la dirección URL



<http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/internet/2011/01/11/198238.php>

En la que encontraran el recurso denominado **Infografía: realidad aumentada (ver gráfico) explorar, analizar y estudiar cada uno los componentes del recurso para**

resolver la siguiente situación problema.

Situación problema: Ustedes son los diseñadores de una nueva empresa de desarrollo de tecnológico, la empresa está tratando de incursionar en la Realidad aumentada y realidad virtual para ampliar sus opciones de mercado, por tal razón le solicita como tarea diseñar una infografía sobre este tema, en la que figuren los siguientes elementos:

- ✓ ¿Qué es la Realidad aumentada y realidad virtual? Definición de cada una de ellas.
- ✓ Dispositivos en los que se puede usar la Realidad aumentada y realidad virtual.
- ✓ Cómo funciona la Realidad aumentada y realidad virtual
- ✓ Posibles usos de la Realidad aumentada y realidad virtual
- ✓ Gráficos ilustrativos o representativos de cada uno de los elementos anteriormente enunciados y los que considere necesarios para explicar el tema en mención.

2. Sugerencias:

Busque en internet la información necesaria, las imágenes y otros elementos.

➤ **Para realizar su infografía:**

- **Puede usar una de las herramientas gratuitas en las direcciones:**

<http://www.easel.ly/>

<https://infogr.am/>

<http://create.visual.ly/>

SOLO HAY QUE SUSCRIBIRSE

➤ **Para subir su infografía al aula virtual del CJFS:**

- **Asigne un nombre y ubicación para su trabajo**
- **Guarde o exporte su trabajo como imagen**
- **Suba finalmente su trabajo al aula virtual del CJFS en el link**

ACTIVIDADES, Actividad 6 de informática del tercer periodo.

Puede también trabajar en una de las plantillas que ofrece Publisher. Para ello siga las instrucciones:

- Diríjase al menú de **inicio**, clic en **Todos los programas**.
- Ubique la carpeta **Microsoft Office**.
- Seleccione el programa **Microsoft Office Publisher 2010**.
- Elija la opción **Prospectos** y la plantilla de su preferencia.
- No olvide incluir sus Nombres y apellidos del alumn@.

➤ **Para subir su folleto al aula virtual del CJFS:**

- Clic en **Archivo**, elija la opción **Publicar como PDF o XPS...**
- Asigne un nombre y ubicación para su trabajo
- Suba finalmente su trabajo al aula virtual del CJFS en el link **ACTIVIDADES, Actividad 6 de informática del tercer periodo**.

Anexo 16. ACTIVIDAD 18, carrera de observación



<i>Asignatura:</i>	INFORMÁTICA-TECNOLOGÍA	<i>Periodo:</i>	tercero	<i>Actividad:</i>	8
<i>Tema:</i>	ROBOTS – Actividad extra sobre robótica		<i>Fecha:</i>	Noviembre	
<i>Profesor:</i>	NELSON CÁRDENAS FONSECA		<i>Área:</i>	Tecnología e informática	

A Continuación, encontrara algunos hipervínculos con una actividad específica por realizar, tenga Presente las instrucciones y envíe TODAS sus respuestas en un solo documento en formato PDF con sus nombres y apellidos, en el vínculo del aula virtual **ACTIVIDAD 8**

ESTACIÓN SALA DE PROFESORES: VENTANA FRENTE A LOS BAÑOS DE ESTUDIANTES

1. Visite la siguiente dirección electrónica

<http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/1964989/robotica.htm>

¿Cuál es la respuesta al ordenar las letras?

2. Observar el vídeo de la siguiente dirección electrónica:

<https://www.youtube.com/watch?v=43d6ONiQupM&feature=youtu.be>

Y responder a la pregunta:

Según lo visto y explicado en el vídeo la definición más acertada para la robótica educativa es:

- Es un sistema de enseñanza interdisciplinaria que potencia el desarrollo de habilidades y competencias en los alumnos.

- El estudio, diseño y uso de robots para la ejecución de procesos industriales.
- Materia de aprendizaje que toca la electricidad, la mecánica, el diseño y el arte.
- Mecanismos con cierto cerebro que tienen ciertas interacciones con el ambiente

ESTACIÓN AULA DE INFORMÁTICA 2

3. Maquina enigma alemana. En el siguiente enlace encontraran la referencia sobre la maquina criptográfica que usaban los nazis para enviarse mensajes cifrados durante la guerra. <http://www.areatecnologia.com/maquina-enigma-alemana.htm>

De tal forma que ustedes usaran ese código para descifrar el siguiente mensaje:

**WNWGQENWGUGZRM_MIURNMPM_M_UM_HAPRNRWM_IMVM_SMUKMR
_KRPMS**

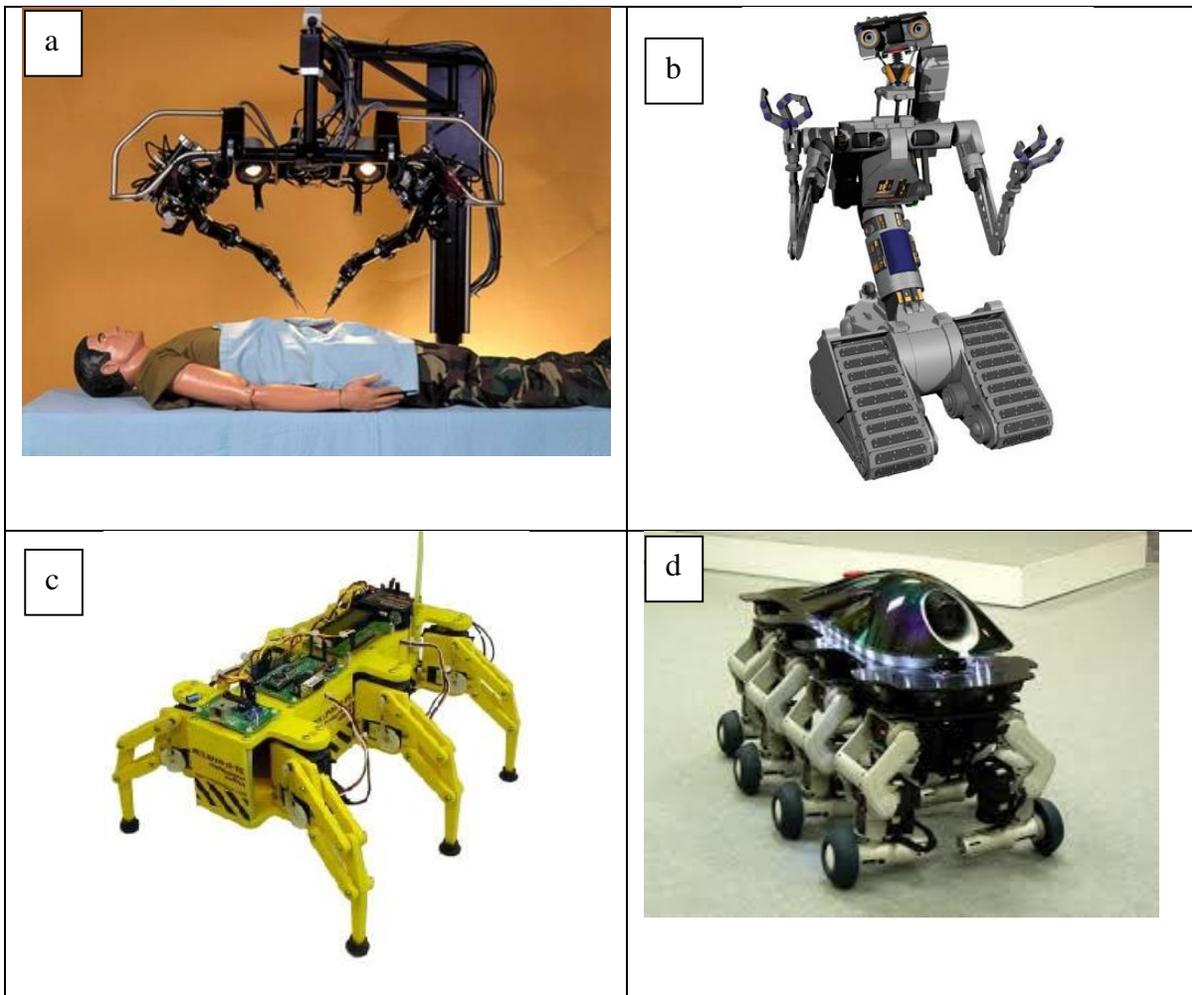
Aclaración: _es equivalente a un espacio entre palabras

4. Visite la siguiente dirección electrónica

<https://drive.google.com/file/d/0B3FMnihoD6AAdXU5SUNIRHVYLWs/view?usp=sharing>

Según el mapa de la clasificación de los robots, localizado en la siguiente dirección electrónica

¿Cuál es el grafico con el mejor ejemplo de robot teleoperador? Argumente su respuesta en NO menos de 5 renglones.



ESTACIÓN AULA DE INFORMÁTICA 1

5. Visite la siguiente dirección electrónica

http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/732549/trabajo_de_tecnologia.htm

Respuestas al ejercicio de agrupar las palabras.

6. Visite la siguiente dirección electrónica

Respuesta al ordenar las palabras correctamente, hallando la frase

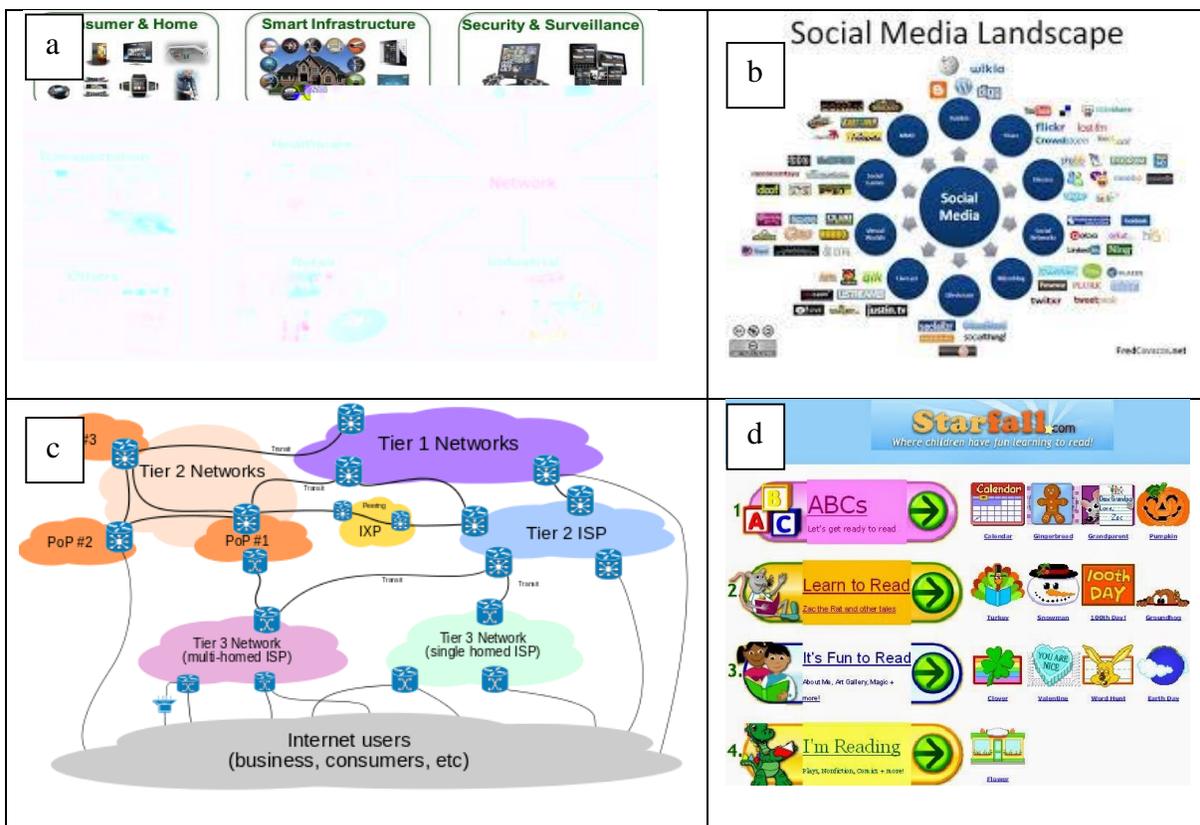
http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/1906526/las_maquinas_.htm

ESTACIÓN AULA DE TECNOLOGÍA

7. Visite la siguiente dirección electrónica

<https://drive.google.com/file/d/0B3FMnihoD6AAOW9ncV9yT0JNSzQ/view?usp=sharing>

Según la infografía, ¿Cuál es el grafico que mejor resume lo visto? Argumente su respuesta en NO menos de 5 renglones



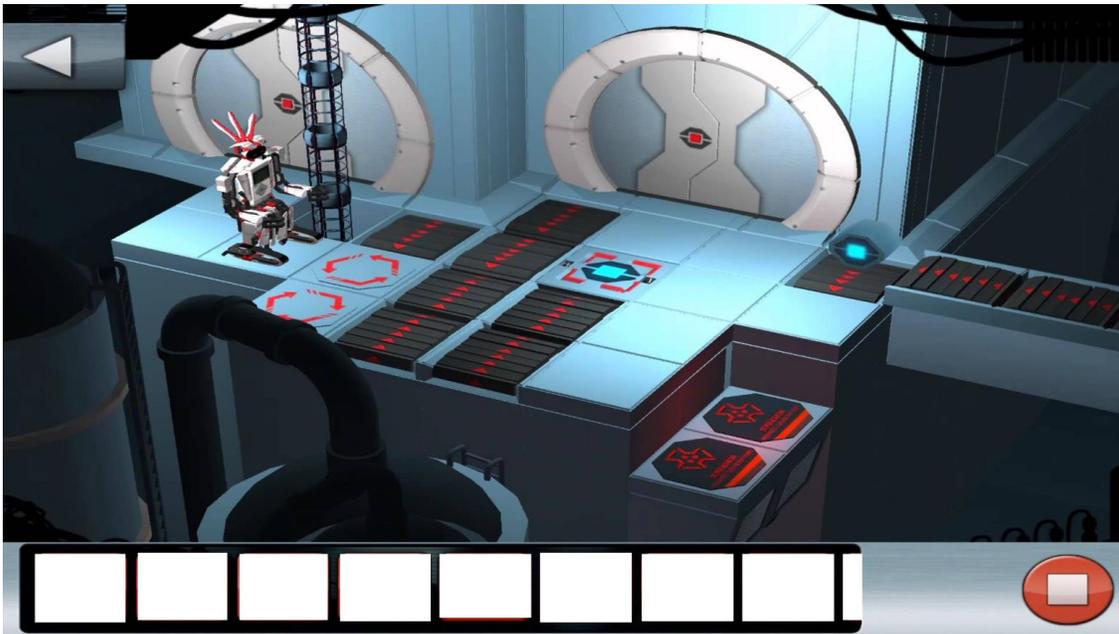
8. Visite la siguiente dirección electrónica

http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/1825251/introduccion_a_la_robotica.htm

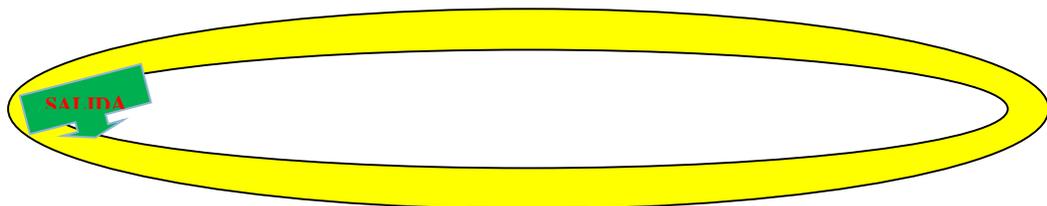
Respuestas correctas al vídeo quíz. Son 5 preguntas y sus respectivas respuestas.

ESTACIÓN CANCHAS FRENTE AL SALÓN 4 DE PRIMARIA

9. Usando el video juego FIX FACTORY, llegar hasta el nivel 7 e indicar la secuencia de programación que funciona para que el robot cruzara correctamente por la pista de pruebas. Ver gráfico anexo



10. Programar su robot en el nivel que deseen para y en la fase de programación de ROBOLAB que más les convenga para “Recorrer la ruta trazada en el salón de clase, saliendo del recorrido un máximo de 3 veces, el robot debe recorrer los 360° de la pista en su totalidad, al cabo de esta prueba el docente asigna un sello y firma por el resultado obtenido”



Anexo 17. Formato de observación participante

Formato de instrumento de observación	
Sitio de la observación:	
Fecha:	
Investigador:	
Tipo de observación:	Participante
Guía para realizar la observación:	Esta observación participante está orientada a un grupo de grado undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada mañana y a su docente durante el desarrollo de la clase de tecnología e informática utilizando el aula virtual; el objetivo es describir, por medio de anotaciones interpretativas, los diferentes eventos o hechos que transcurren durante el desarrollo de la clase, la utilización por parte de los alumnos de diferentes recursos y actividades en el aula virtual del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras (chat, foro, wiki, URL, archivo, entre otros) también de los posibles recursos explotados por el docente en un ambiente virtual de aprendizaje de este tipo (Lección, encuesta, cuestionario, taller, wiki, subir archivos, vincular páginas o URL, entre otros). Permitiendo establecer las relaciones entre los

	<p>participantes, la intervención y aportes de los estudiantes en las diferentes actividades educativas propuestas. Y finalmente la pertinencia del aula virtual como elemento preponderante en el desarrollo de la competencia tecnológica enfocada a la solución de problemas con robótica educativa.</p> <p>Para realizar una adecuada observación participante, se recomienda al observador atender a los siguientes componentes:</p> <p>Categorías a observar:</p> <p>Actitud y comportamiento de los estudiantes: atienden, demuestran iniciativa, solicitan explicaciones, toman notas, la actitud en general del alumnado es pasiva, son autónomos, se muestran protagonistas o como solo espectadores.</p> <p>Distribución física en el desarrollo de la clase. Asistencia y puntualidad para el inicio de la clase, se muestra un adecuado porcentaje. Emplean aparatos electrónicos durante la clase, ¿Cuál es el uso(s) que les dan? Audífonos conectados al computador u otros.</p> <p>Conducta verbal del maestro: adecuado volumen de la voz. Adecuada articulación del lenguaje, ritmo del habla cadencioso y fluido. Uso del vocabulario técnico en relación</p>
--	---

	<p>al tema y con precisión.</p> <p>Conducta no verbal del maestro: su postura corporal es relajada, tranquila, inquieta, otras. Su mirada provoca la atención de sus estudiantes. Gestos, movimientos y espacios corporales son armoniosos, expresivos y les causan armonía a los estudiantes.</p> <p>Método del maestro: se nota una adecuada organización y método en la preparación de su clase. Emplea eficientemente el tiempo de su clase, permitiendo las conclusiones y despejar dudas finales de los estudiantes. Estimula la participación de sus estudiantes o se dedica a la exposición continua. Uso constante de las preguntas para mantener el interés o como medio represivo. Las actividades programadas son atractivas, entretenidas y dinámicas para los estudiantes.</p> <p>Uso de materiales y recursos didácticos por parte del maestro: Tablero, imágenes estáticas, medios dinámicos o multimediales, usa guías u otros medios.</p>
Notas de campo	
Hechos	Interpretaciones

Guía de observación Ambiente virtual de aprendizaje.



SECRETARIA DE EDUCACION DE BOGOTA D.C.
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
COLEGIO JOSE FRANCISCO SOCARRAS

JORNADA MAÑANA

Sitio de la observación: Aula virtual del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras

Fecha: _____

Tiempo de observación: _____

Nombre del observador: _____

Tipo de observación: participante

Guía para realizar la observación: Esta observación participante está orientada a un grupo de grado undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada mañana y a su docente durante el desarrollo de la clase de tecnología e informática utilizando el aula virtual; el objetivo es describir, por medio de anotaciones interpretativas, los diferentes eventos o hechos que transcurren durante el desarrollo de la clase, la utilización por parte de los alumnos de diferentes recursos y actividades en el aula virtual del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras (chat, foro, wiki, URL, archivo, entre otros) también de los posibles recursos explotados por el docente en un ambiente virtual de aprendizaje de este tipo (Lección, encuesta, cuestionario, taller, wiki, subir archivos, vincular páginas o URL,

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

entre otros). Permitiendo establecer las relaciones entre los participantes, la intervención y aportes de los estudiantes en las diferentes actividades educativas propuestas. Y finalmente la pertinencia del aula virtual como elemento preponderante en el desarrollo de la competencia tecnológica enfocada a la solución de problemas con robótica educativa.

Notas de campo:

Categorías a observar	Interpretaciones (lo que pienso, siento, conjeturo, me pregunto)
Actitud y comportamiento de los estudiantes.	
Conducta verbal del maestro	
Conducta no verbal del maestro	
Método del maestro	

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

Uso de materiales y recursos didácticos por parte del maestro	
---	--

Hechos más relevantes _____

Anexo 18. Guías de aprendizaje y actividades en el ámbito presencial. Formato de tecnología



I.E.D. José Francisco Socarrás
 Área de tecnología
 Actividad LEGO



Resolución de Aprobación
 No 3333 de sept. 02 de 2008
 Orden 51107201728

TEMA:		FECHA:		NÚMERO DE CAJA UTILIZADA	
INTEGRANTES DEL GRUPO				DOCENTE:	NELSON CÁRDENAS FONSECA

OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD/ SITUACIÓN PROBLEMA:				CALIFICACIÓN
MAPA DEL PROBLEMA	EXPLICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y/O SOLUCIÓN FINAL PROPUESTA	GRÁFICO DE LAS VENTANAS CON LA PROGRAMACIÓN DE ROBOLAB 2.5.4 /CALCULOS FISICO-MATEMÁTICOS	GRAFICO DEL MONTAJE REALIZADO	
<p>EN EL PROGRAMA INFORMÁTICO INSPIRATION 7.6 LLENAR LA PLANTILLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA CARPETA HABILIDADES DE REFLEXIÓN.</p>			<p>SI PREFIEREN ES POSIBLE ANEXAR UNA HOJA CON EL GRÁFICO DEL MONTAJE REALIZADO O ENVIAR UNA(S) FOTO(S) AL CORREO ELECTRÓNICO: tecninelxon77@gmail.com</p>	

OBSERVACIONES DEL DOCENTE: _____



Anexo 19. Permiso institucional

Bogotá, 21 de abril de 2015

Señora

Rectora

I.E.D. COLEGIO JOSE FRANCISCO SOCARRAS

Ciudad

Respetada rectora, atentamente me permito solicitar a usted su aprobación para desarrollar mi proyecto pedagógico de investigación que tiene como título “Robótica educativa en el desarrollo de la competencia de solución de problemas empleando una estrategia de enseñanza B-Learning”, el cual tiene como objetivo establecer el nivel de desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana, para lo cual le agradezco tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Mi interés es aportar en mi ambiente profesional, y a través de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje fortalecer el proceso educativo de los estudiantes.

Se propone como fechas tentativas para el desarrollo del proyecto, el primer y segundo semestre del año 2015.

En la actualidad me encuentro cursando el tercer semestre de la Maestría en Proyectos Educativos Mediados por TIC en la Universidad de la Sabana.

Este proyecto de investigación, busca dar respuesta a una problemática relevante en nuestra institución y la propuesta que se plantea, utiliza la estrategia B-Learning como eje dinamizador del aprendizaje, sustentado en las bondades de la enseñanza virtual y la presencial, combinándolas en un solo tipo de formación que potencia y facilita la labor del educador como del alumno, a fin de alcanzar un desempeño óptimo en la competencia de solución de problemas tecnológicos propios de la educación en tecnología e informática, propuestos por el MEN (MINEDUCACIÓN, 2006).

Tal como mi deber ético lo indica, me comprometo a que la información obtenida sobre los estudiantes, docentes y otros, durante la investigación, será confidencial y se mantendrá fuera del acceso de personas ajenas a la misma.

Sin otro particular y agradeciendo su atención me despido cordialmente,

Lic. Nelson Cárdenas Fonseca

CC. 79 875 628 de Bogotá

E-mail: nelsoncafo@unisabana.edu.co

Docente de Tecnología & informática J.M.

Anexo 20. Asentimiento informado a padres de familia



Bogotá, 21 de abril de 2015

Estimados padres de familia

Por medio de la presente, le estamos solicitando su autorización para que su hijo/a participe de un proyecto de investigación que tiene como título “Robótica educativa en el desarrollo de la competencia de solución de problemas empleando una estrategia de enseñanza B-Learning”, el cual tiene como objetivo establecer el nivel de desempeño de la competencia de solución de problemas con robótica educativa en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana, haciendo uso de la enseñanza presencial en la nuestra institución en el mismo horario de clase y de forma virtual, a través del aula virtual del colegio (www.colegiojosefranciscosocarrasied.edu.co/estudiantes).

El desarrollo de este proyecto permitirá:

Fortalecer la adquisición de conocimientos en el área de tecnología e informática.

Utilizar el aula virtual del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras como medio interactivo de comunicación con los docentes.

Desarrollar la competencia de solución de problemas haciendo uso de la robótica educativa.

Resolver problemas con los y las estudiantes a partir de soluciones abiertas o situaciones reales empleando la robótica educativa.

Robótica Educativa en la Competencia de Solución de Problemas Empleando un Ambiente de Aprendizaje B-Learning

Se propone como fechas tentativas para el desarrollo del proyecto, el primer y segundo semestre del año 2015.

La participación de su hijo/a es de vital importancia en este proyecto y es de carácter voluntario. Si usted así lo define, puede desistir de participar y no se cuestionará su decisión. Se le garantiza:

El uso de nombres ficticios para proteger su identidad y la de su acudido, si usted lo prefiere.

Estricta confidencialidad con información que usted considere que lo puede afectar.

La oportunidad de verificar las declaraciones hechas en las entrevistas y la interpretación que se haga de ellas.

Que se le responderá cualquier duda que le genere el proyecto.

Agradecemos de antemano su autorización para contar con su hijo/a como participante en este proyecto.

Datos del acudiente

Lic. Nelson Cárdenas Fonseca

CC. 79 875 628 de Bogotá

E-mail: nelsoncafo@unisabana.edu.co

Docente de Tecnología & informática J.M.

Nombre: _____

Firma: _____

Parentesco: _____

Fecha: _____

Teléfono: _____

ANEXO No. 21. Asentimiento informado a estudiantes



Bogotá, 04 de mayo de 2015

Estimado estudiante

Por medio de la presente, estamos solicitando su participación en un proyecto de investigación que tiene como título “Solución de problemas con robótica educativa para el desarrollo de la competencia tecnológica”, el cual tiene como objetivo establecer el nivel de desempeño de la competencia tecnológica enfocada a la solución de problemas cerrados con robótica educativa en los educandos de grado Undécimo del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras de la jornada de la mañana, haciendo uso de la enseñanza B-Learning, que permita fortalecer su proceso académico en el área de tecnología e informática.

Este proyecto es una oportunidad para complementar lo aprendido en el colegio, de manera diferente, ya que es por medio de la plataforma virtual de la institución y diferentes recursos web interactivos.

El desarrollo de este proyecto le permitirá:

Fortalecer la adquisición de conocimientos en el área de tecnología e informática.

Utilizar el aula virtual del I.E.D. Colegio José Francisco Socarras como medio interactivo de comunicación con los docentes.

Desarrollar la competencia tecnológica haciendo uso de la robótica educativa.

Resolver problemas a partir de soluciones abiertas o situaciones reales empleando la robótica educativa.

Se propone como fechas tentativas para el desarrollo del proyecto, el primer y segundo semestre del año 2015.

Puede elegir si participar o no. Hemos discutido esta investigación con sus acudientes y ellos saben que le estamos preguntando también para su aceptación. Si va a participar en la investigación, sus acudientes también tienen que aceptarlo.

Puede que haya algunas palabras que no entienda o cosas que quieras que se las expliquen mejor porque estás interesado o preocupado por ellas. Por favor, puede preguntar en cualquier momento y nos tomaremos tiempo para explicárselo.

Agradecemos de antemano su autorización para contar como participante en este proyecto.

Datos del acudiente

Lic. Nelson Cárdenas Fonseca

CC. 79 875 628 de Bogotá

E-mail: nelsoncafo@unisabana.edu.co

Docente de Tecnología & informática J.M.

Nombre: _____

Firma: _____

Parentesco: _____

Fecha: _____

Teléfono _____