



**FACULTAD DE CIENCIAS INSTITUTO
DE MATEMÁTICAS**

“ROBOMATLE”

USO DE TICE Y LA ROBOTICA EDUCATIVA EN MATEMÁTICAS, NIVEL NB-6,
INDUCCIÓN-EXPERIMENTAL

MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE PROFESOR DE MATEMÁTICA CON
MENCIÓN COMPUTACIÓN Y AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

NOMBRE DEL ALUMNO: Francisco Díaz Zúñiga

Fernanda Gallardo Cortes

PROFESOR GUÍA : Luis Gallardo Astudillo

VALPARAÍSO 2016

DEDICATORIA

Gracias a nuestro tutor, Luis Gallardo, por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento. Ha hecho fácil lo difícil. Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

Gracias a todas las personas de la Universidad de Valparaíso que hicieron posible el proyecto “ROBOMATLE”, por su atención y amabilidad en especial a la gente que apoyo como Gerardo, Adolfo y además de compañeros de carrera de Matemática los cuales aportaron un pequeño granito de arena, hasta de alegría en momentos difíciles.

Un reconocimiento de Francisco Díaz hacia mi compañera de Tesis, de proyecto, de carrera y además amiga, Fernanda Gallardo, una gran persona la cual me ha demostrado que la lucha por querer nuestros objetivos siempre nos motiva a dar lo mejor, quien en momentos justos tuvo las palabras necesarias. Gracias por todo.

Gracias a los alumnos que desinteresadamente se ofrecieron a aportar con su ayuda en nuestro trabajo, sin ellos esta investigación no hubiese sido nada.

Y por encima de todo a las personas que, de una manera u otra, han sido claves en mi vida profesional, y por extensión en lo personal: mis amigos, familiares y en especial a nuestros abuelos que de una manera u otra siempre serán importantes en nuestra vida. Y gracias a los que vienen y a los que ya no están. Gracias totales.

Francisco Díaz Zuñiga

Agradezco a Dios ser maravilloso que me dio fuerza y fe para creer lo que me parecía imposible terminar.

Con mucho cariño a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias mamá y papá por ayudarme a construir este pilar para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón que estén conmigo. A mi familia en general (hermanos, abuelos, primos) gracias por estar conmigo y apoyarme pese quizás en algún minuto se perdían las esperanza en mí, los quiero mucho.

Para la persona que me acompañó durante estos años y ha sabido brindarme su apoyo para continuar y nunca renunciar. Estuvo a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo siempre estuvo muy motivador y esperanzador, gracias por su amor incondicional.

A lo largo de mi camino universitario me encontré con diversos compañeros, los cuales al pasar el tiempo se transformaron en mis amigos. Me demostraron que su apoyo hacia mí era sincero y sin buscar nada a cambio, ahora terminamos una etapa más de la vida, pero iniciamos la siguiente con una sonrisa y muchas expectativas de que nos traiga mucha felicidad y espero que todos logremos nuestros objetivos profesionales, así como logramos los objetivos universitarios.

Muy especialmente a mi tutor de Tesis, por la acertada orientación, el soporte y discusión crítica que nos permitió un buen aprovechamiento en el trabajo realizado, y que esta tesis llegara a buen término.

Por último dedico esta tesis a todos aquellos que no creyeron en mí, a aquellos que esperaban mi fracaso en cada paso que daba hacia la culminación de mis estudios, a aquellos que nunca esperaban que lograra terminar la carrera, a todos aquellos que aposaban a que me rendiría a medio camino, a todos los que supusieron que no lo lograría, a todos ellos les dedico esta tesis.

Fernanda Gallardo Cortes

INTRODUCCIÓN

En el Instituto de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso se genera y se desarrolla el proyecto de investigación “Robomatle”, el cual refleja el compromiso de parte de los docentes hacia los nuevos devenir de la sociedad, como lo es la tecnología, se basa en una metodología de proyectos, a través de este propósito se busca desarrollar espacios de colaboración, cooperación y reflexión soportados por TIC.

Este novedoso taller “Robomatle” se ha realizado con estudiantes de enseñanza básica nivel NB6 del sector de Playa Ancha de colegios vulnerables, los datos fueron entregados por la Corporación de Valparaíso, para la elección de los establecimientos educacionales que fueron invitados a participar en dicho taller. Los estudiantes que participaron en este taller tuvieron una vivencia distinta a la acostumbrada, pues fueron sacados de su método normal de estudio y se les mostro que las matemáticas podrían ser aprendidas desde otro forma un tanto más lúdicas y entretenidas para ellos. Los cuales han experimentaron la metodología para generar conceptos en el subsector de Geometría. Pero sobre todo generar un espacio de intercambio de conceptos, como en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante, usando como soporte la robótica y el software puesto en juego.

RESUMEN

ROBOMATLE

La Sociedad Chilena deja en evidencia una desigualdad en el sistema educativo, una clara realidad de esto son las pruebas estandarizadas que se aplican, tanto como la TIMSS, PISA o SIMCE. En ellas se puede observar la brecha existente entre diferentes sistemas educacionales. Dentro del contexto chileno la educación tiene una deuda con el sistema público, las políticas públicas no dan una respuesta a los tipos de problemas existentes en los sectores más vulnerables del país, luego que son esos sectores los que tienen un menor rendimiento en cada una de las pruebas estandarizadas a las cuales se presentan. Las preguntas que la sociedad se cuestiona son ¿Qué es lo que falla en este sistema?, ¿tener bajo rendimiento? los niños provenientes de estos sectores ¿tienen habilidades? Para dar una respuesta a estas incógnitas y al contexto nace la interrogante ¿Qué sucedería si a estos niños se les facilitaran herramientas tecnológicas para desarrollar su trabajo escolar? Por otro lado, existe la realidad de niños y jóvenes que hoy son nativos tecnológicos, los cuales se motivan y maravillan con la tecnología que cada día el mercado les presenta. No obstante, ¿Cuál es el uso que se le da a esta tecnología? ¿Es satisfactorio en el ámbito educativo? Se puede deducir claramente que un porcentaje de los alumnos del sistema educacional no usan la tecnología de una forma eficiente y son los profesores quienes deben lidiar a diario para que esta tecnología no entorpezca sus clases. Entonces nuevamente nace la pregunta ¿se puede usar la tecnología que el mercado ofrece a favor del educador? Teniendo en cuenta el contexto anteriormente mencionado, significativo nace Robomatle, proyecto innovador que da una respuesta y trata de hacer un cambio con un grupo de estudiantes de establecimientos vulnerables del sector de Playa Ancha en Valparaíso. Para ello se trabaja con robots lego Mindstorn EV3. Con la finalidad de fue observar si se puede desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes al usar tecnología y una secuencia de aprendizaje bien planeada.

Utilizar proyectos dentro del currículo no es un tema nuevo; sin embargo la metodología del Aprendizaje de proyectos es diferente, puesto que esta centra el trabajo entre profesores y alumnos como conjunto, lo cual desarrolla entre ambos habilidades tecnológicas y de aprendizaje colaborativo.

INDICE

DEDICATORIA.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
RESUMEN.....	4
INDICE	6
CAPITULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.1 ESTADO DEL ARTE.....	8
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1 EDUCACION.....	20
2.1.1 TIC EN EDUCACIÓN.....	34
2.2 ROBÓTICA.....	38
2.2.1 ROBÓTICA INTERNACIONAL.....	38
2.2.2 ROBÓTICA NACIONAL.....	42
2.3 SOFTWARE	44
2.3.1 Scratch	44
2.3.2 GeoGebra	47
2.3.3 Lego.....	50
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	54
3.1 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	56
3.4 ROBOMATLE.....	57

3.5	DESARROLLO ROBOMATLE.....	61
4	CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y PROYECCIONES.....	81
4.1	CONCLUSIONES.....	81
5	ANEXO.....	84
5.1	ROBOMATLE.....	84
		84
	LINEA DE EMPRENDIMIENTO ESTUDIANTIL.....	84
	Presupuesto del Proyecto: (monto en miles de pesos).....	85
	IMPACTO.....	93
	CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO	94
	LINEA DE EMPRENDIMIENTO ESTUDIANTIL.....	99
5.2	ACTA DE EVALUACIÓN FDI ESTUDIANTIL 2013	103
5.3	PLANIFICACIONES.....	106
5.4	ITINERARIO	123
5.5	ENCUESTA INICIAL.....	124
5.6	ACTIVIDAD N°1	150
5.7	CONCLUSIÓN DE LOS NIÑOS	151
5.8	ACTIVIDADES GEOGEBRA	153
5.9	ACTIVIDADES EN LEGOMISTORN.....	155
5.10	DESARROLLO GUÍA FINAL.....	157
5.11	NÓMINA VIAJE MIM	163
5.12	INVITACIÓN A CEREMONIA	166
5.1	ENTREVISTA CHARLA	168
5.2	DIPLOMA DE PARTICIPACIÓN.....	169
6	Bibliografía.....	170

CAPITULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ESTADO DEL ARTE

La sociedad actual está viviendo una era de grandes cambios: sociales, económicos, políticos, culturales, etc. La ciencia, la tecnología y la innovación, plantean desafíos formativos, productivos y laborales, ya que cambian la manera de ver el mundo.

En la actualidad, existe una preocupación por parte de los agentes en educación (cuerpo docente, directores, coordinadores, entre otros), por buscar mejores formas o metodologías para preparar a las nuevas generaciones, y que éstas se pueden enfrentar a las necesidades que presenta el nuevo mundo. Es claro que los jóvenes estudiantes del ayer no son los mismos del hoy, existiendo una diferencia entre años y evolución del ser humano con el tiempo, además hay que agregar la brecha cultural evidente entre el ayer y el hoy, referente al acceso y uso de tecnologías actuales, aunque en muchos casos se habla en el mismo año o tiempo, existe una diferencia cultural y de acceso a nuevas tecnologías entre las distintos niveles socioeconómicos.

Aprender disfrutando, descubrir explorando, usando eficientemente la tecnología de manera divertida, activa y atractiva, parece ser clave para que los jóvenes tengan un mejor futuro y se inserten al mundo globalizado, según el aprender a aprender representa la capacidad de adquirir, practicar y aplicar nuevos aprendizajes en un contexto de mejoramiento y optimización del desempeño. La apropiación y generación de conceptos y habilidades, relacionadas con las TICE¹ permite a los diferentes establecimientos educacionales, independiente de la modalidad preparar los talentos humanos que presentan los estudiantes para un futuro próspero, pero ¿cómo potenciar el desarrollo de talentos humanos?

Cuando se habla de robótica pedagógica², se hace mención a potenciar el desarrollo y crear las capacidades de afrontar nuevos desafíos. Por lo tanto, es relevante

¹(Tecnologías de Comunicación e Información para la Educación) se emplea a menudo para referirse al uso de las tecnologías de la información en el campo de la educación.

² La robótica pedagógica es una disciplina que tiene por objeto la generación de ambiente de aprendizajes basados fundamentalmente en la actividad de los estudiantes. Es decir, ellos pueden concebir, desarrollar y poner en practica

implementar este tipo de actividades lúdicas, debido que el modelo educativo ha evolucionado; ya no solamente es frontal y unidireccional, sino un estilo de mediadores del aprendizaje y guías del conocimiento. No se puede trabajar llenando los cuadernos de letras para después hacer una retroalimentación que prácticamente no le deja resultado al estudiante. Entonces, se debe tener claro que en la educación es una herramienta que potencia las representaciones de los conocimientos construidos producto de la interacción del aprendiz con los materiales.

La Robótica Educativa ha sido concebida (Saldaño, 1989), sistematizada curricularmente (Vega, 1991) y modelada (Rojas y Saldaño, 1993) como un sistema educativo, ha sido denominada también como robótica pedagógica (Sánchez 2003) por su énfasis de desarrollo didáctico-metodológico, principalmente en las escuelas. En este sentido, Ruiz-Velasco (1996) señala: “robótica pedagógica es la disciplina que se encarga de concebir y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien en el estudio de las Ciencias (Matemáticas, Física, Electricidad, Electrónica, Informática y afines) y la tecnología” (Sánchez 2003).

Los beneficiarios de la robótica pedagógica; principalmente son los docentes, ya que estos pueden utilizarla como una herramienta didáctica y sencilla para pasar de lo abstracto y confuso, a lo concreto. El beneficiario principal de esta metodología son los estudiantes, los cuales gozarán de un ambiente de aprendizaje lúdico, atractivo, y creativo en los procesos y secuencia de aprendizaje de enseñanza-aprendizaje. Para que estos desarrollen sus habilidades de pensamiento como diseñar, formular, comparar, implementar. Con las cual conquistan la autonomía e independencia cognoscitiva³, los que tienen como objetivo la resolución de diversos problemas planteados. Además, cabe mencionar que la robótica pedagógica apoya y fortalece áreas específicas del

diferentes proyectos que les permitan resolver problemas y le facilita al mismo tiempo, ciertos aprendizajes. (Sánchez M. M., 2003)

³ Independencia Cognoscitiva se manifiesta en la capacidad de ver y de representarse el problema, la tarea cognoscitiva de carácter teórica o práctica: en la determinación del plan, de los métodos para su solución, utilizando los procedimientos más seguros y efectivos; en el proceso mental activo, en la búsqueda creadora de soluciones adecuadas; y en la comprobación de soluciones adaptadas. (Morales, 2005)

conocimiento al desarrollar competencias, a través de la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots.

La Robótica Pedagógica dado su carácter polivalente y multidisciplinario, favorece la generación de ambientes o entornos de aprendizajes, basados principalmente en la actividad de los estudiantes, ya que como menciona Sánchez (Sánchez E. R.-V.):

- Integración de distintas áreas del conocimiento
- Operación con objetos manipulables, favoreciendo el paso de lo concreto a lo abstracto
- Apropiación del lenguaje gráfico, como si se tratara del lenguaje matemático
- Operación y control de distintas variables de manera síncrona
- El desarrollo de un pensamiento sistémico
- Construcción y prueba de sus propias estrategias de adquisición del conocimiento mediante una orientación pedagógica
- Creación de entornos de aprendizaje
- El aprendizaje del proceso científico y de la representación y modelización matemáticas

Dentro de las cosas que se han desarrollado en Robótica Pedagógica se puede hacer mención a proyectos de distintos países latinoamericanos como Costa Rica, Colombia, México y Argentina. Los cuales entregan un ejemplo de los beneficios que estos les han otorgado, dando una muestra de los tipos de estudiantes que se necesitan para realizar una modelación matemática “Todo aquello que tiene relación con la naturaleza, sociedad y cultura incluyendo lo referente a la vida cotidiana, como a los temas escolares, universitarios y disciplinas curriculares distintas a las matemáticas” (Torres, Core, 2012) dentro del aula y como se pueden focalizar para el desarrollo en equipo⁴ de dicho trabajo. Los tipos de estudiantes que son necesarios:

⁴ valora la interacción, la colaboración y la solidaridad entre los miembros, así como la negociación para llegar a acuerdos y hacer frente a los posibles conflictos. El trabajo en equipo se caracteriza por la comunicación fluida entre las personas, basada en relaciones de confianza y de apoyo mutuo

- **Líder Académico:** Teóricos de la clase, al cual le gusta basarse en hechos verificables y teorías.
- **Líder Emocional:** Intuición, son animosos de pocas tomas de notas en clases ya que seleccionan lo esencial.
- **Líder de trabajo:** Este es metódico organizado y meticuloso.

La mayoría de los proyectos antes mencionados trabajan con la metodología de proyecto, en la cual conllevan un trabajo en equipo donde se observan los tres tipos de estudiantes indicados anteriormente. Esta metodología presenta diferentes momentos los cuales son:

- **Abstracción:** Formulación de los modelos matemáticos, establecer formulación problemas, hipótesis y determinar variables.
- **Resolución:** Traspaso de lo cotidiano a lo matemático (lenguaje formal).
- **Validación:** Puesto a prueba.
- **Modificación:** Existencia de errores y correcciones.

(Torres, La modelación matemática en el contexto de la robótica: Una actividad didáctica realizada por aprendizaje de proyectos para el concepto de la proporción).

Con el uso de la Robótica Pedagógica se pueden extraer diferentes conclusiones de lo que ya se ha hecho en distintos lugares como por ejemplo lo que se puede lograr con la inclusión⁵ en el ámbito tecnológico, pues no todos los establecimientos educacionales cuentan con las mismas condiciones socioeconómicas ni culturales. Gracias, a esta herramienta se logra disminuir un tanto la brecha existencial generando igualdad de oportunidades, democratización⁶ del conocimiento, también de la disponibilidad de útiles para aprender y de un aprendizaje. El trabajo colaborativo en esta metodología, es importante pues tanto el docente como el estudiante no dejan de aprender nuevas cosas, por esto es esencial que se cree una comunidad o plataforma para poder compartir opiniones,

⁵ Se entiende aquella interacción de la sociedad sin importar su condición física, cultural o social, con todo aquellos que le rodea en igualdad de condiciones, teniendo así los mismos derechos y oportunidades de ingresar a todo aquello que permita el desarrollo fundamental de la persona, como salud, educación, labor y sociedad.

⁶ Hacer algo accesible a un gran número de personas.

conclusiones que cada uno ya ha logrado, foros con respecto a las posturas o inquietudes que se van generando al paso de la puesta en marcha de cada uno de estos proyectos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, los estudiantes con los que se tratan los docentes son personas nativas en el ámbito de la tecnología, ya que estos jóvenes han crecido con los avances tecnológicos y día a día van evolucionando con estos. Los docentes de la actualidad se enfrentan a la problemática de cómo llamar la atención y motivar a sus estudiantes ante una nueva generación, en la cual para cada estudiante es poco llamativa y motivadora una clase expositiva. Es por esto que una de las problemáticas, a las cuales los docentes de hoy en día se enfrentan, es la búsqueda de alguna herramienta que les permitan motivar a los estudiantes y llamarles la atención.

Dentro del cuerpo docente aún activo en la educación chilena se pueden encontrar emigrantes tecnológicos⁷. En el momento de utilizar la tecnología en educación muchos de los docentes que la utilizan en la actualidad, tienen el problema en cómo usarla, reproducirla y hasta modificarla.

La Robótica Pedagógica es considerada como una TICE, hoy en día en varios países es utilizada como una herramienta de apoyo a la educación. En Chile actualmente se realizan talleres de Robótica para incentivar y potenciar las habilidades de los estudiantes, ya que se sabe por experiencia de otros países como México, Brasil, Uruguay, Colombia entre otros que esta TICE entrega gran aporte en el desarrollo de habilidades y destrezas, además es una herramienta de motivación hacia los estudiantes de esta nueva era.

En Chile una de las áreas en educación que presenta mayores problemas de motivación hacia la sociedad, es la matemática y dentro de la educación chilena se presenta una deuda histórica con los estudiantes en el área de la geometría.

⁷ personas que no han evolucionado con la tecnología, pero; aún así tratan de introducirse para aprender el uso de las nuevas tecnologías.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Por todo lo expuesto es que nace la problemática de esta investigación:

- ¿Hay una deuda histórica en la enseñanza de la matemática en la Unidad de Geometría, en el nivel NB6?
- ¿Los Nativos digitales⁸ están interesados en aprender y aplicar la geometría?
- ¿Cuáles son los beneficios que entrega la Robótica Pedagógica conocida como una TICE?

Con todo esto se puede expresar la problemática: *¿Cómo generar experiencias significativas con el uso de la robótica pedagógica que es una TICE en el apoyo de la Enseñanza de la Matemática especialmente Geometría en el nivel NB6?*

⁸ "Nativos Digitales", puesto que todos han nacido y se han formado utilizando la particular "lengua digital" de juegos por ordenador, vídeo e Internet. (Prensky, 2001)

1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Fomentar el aprendizaje significativo⁹ de los estudiantes en el área de la geometría a través del uso de la Robótica Pedagógica.

1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Generar nuevos ambientes de trabajo que estimulen la creatividad tanto del estudiante como del docente.
- Enunciar diversas estrategias y secuencias de aprendizaje a través de la robótica pedagógica (herramienta tecnológica, concreta y didáctica para los estudiantes) para la resolución de problemas.
- Fomentar el trabajo colaborativo y cooperativo con la metodología de proyectos.
- Desarrollar aspectos relacionados con el fomento de competencias, habilidades y estrategias de aprendizajes en entornos virtuales, apoyados por la didáctica, necesarios en el contexto específico del uso del robot.

⁹ David P. Ausubel acuña la expresión Aprendizaje Significativo para contrastarla con el Aprendizaje Memorístico. Así, afirma que las características del Aprendizaje Significativo son: • Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. • Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos. • Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.

1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- **Delimitación espacial:** El trabajo de investigación se desarrolló en colegios municipales de la comuna de Valparaíso, en el sector de Playa Ancha, Los establecimientos fueron seleccionados según nómina solicitud en Corporación de Valparaíso al señor Héctor Drake (subdirector área educación, año 2013), con respecto a los colegios vulnerables que se encuentran en Playa Ancha.
- **Delimitación Temporal:** El trabajo de investigación se realizó en dos etapas:
 - **En la primera etapa:** se indagó en el marco conceptual, las teorías y conceptos relacionados con la Robótica Educativa, los beneficios que esta entregaba, además de las dificultades que entrega el actual método de enseñanza en geometría en el nivel NB6. Posteriormente se elige un diseño de investigación para la creación de un instrumento de recolección de datos.
 - **En la segunda etapa:** se aplica el instrumento (validado por Karen Toro, Carlos Montecino) a los estudiantes de establecimientos vulnerables durante el segundo semestre del 2014.
- **Delimitación Social:** Participaran estudiantes de establecimientos vulnerables de nivel económico medio y medio bajo.

1.6 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Como limitación del estudio es importante mencionar que es posible que existan muchas instituciones que pueden presentar diversas realidades, lo que afectaría directamente a los resultados de la investigación. Lo antedicho establece la necesidad de realizar investigaciones más profundas o con una muestra de mayor amplitud. Las limitaciones presentadas en esta investigación son básicamente condiciones adversas para lograr un buen desarrollo del taller.

- En este estudio la primera dificultad fue conseguir el presupuesto necesario para llevar a cabo el proyecto que se deseaba.
- Existió una demora en la puesta en marcha por lo complejo que significó conseguir la máquina solicitada Mindstorm Lego ev3, pues no se encontraba dentro de los proveedores de Chile Compra, esta era la modalidad de adquisición de insumos que solicita la Universidad de Valparaíso. Para dar solución a lo anterior, se tuvo que contactar con un proveedor y solicitar que se licitara para poder realizar la compra de los robots, lo que trajo como consecuencia una demora significativa en la adquisición de las máquinas, atrasando de manera directa la puesta en marcha del taller.
- La escasa comunicación con el asesor de proyecto que tenía la Universidad ya que desconocía casi por completo este proyecto, no sabía de qué trataba, pensaba cosas que no correspondía este sujeto no estaba al tanto de los detalles éste. Pues cuando se confeccionó el proyecto era otra la persona que estaba a cargo y esta fue desvinculada de la Universidad por un cambio de autoridades.
- La escasa responsabilidad de parte las autoridades de algunos establecimientos en el instante que se les solicita entregarle a los niños las autorizaciones y luego en

el momento de retirarlas, resultó que no habían sido entregadas a los apoderados, lo que deja a la vista las limitaciones pedagógicas, administrativas y técnicas que dificultan e impiden a instituciones a promover talleres. Pues, resulta difícil contactarse con los apoderados, debido al nivel de vulnerabilidad existente en ellos, estas personas por diversos motivos no contestan el teléfono o entregan direcciones erróneas que no corresponden.

- Las limitaciones anteriores se relacionan con la cantidad de recursos que posee un sector de la sociedad.

1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La realización de esta investigación tiene diversos motivos uno de ellos es poder recibir los beneficios que entrega la Robótica Pedagógica aprovechando esta herramienta como apoyo tanto de motivación como de desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes y enfocarlos en la enseñanza de la geometría.

La utilización de esta herramienta en estudiantes de bajos recursos y vulnerables entrega un impacto social bastante alto ya que ayuda a disminuir la brecha económica existente en diferentes tipos de escuelas en Chile, en cuanto se refiere a los establecimientos municipales en comparación con los particulares pagados. Como se dará a conocer la brecha de estos establecimientos es bastante amplia así lo demuestran las pruebas TIMSS 2011, la prueba Pisa, prueba Simce. Que al revisar los resultados se puede concluir que establecimientos pagados tienen un puntaje bastante alto en comparación de los municipales, una de las razones de esta gran brecha es la falta de herramientas interactivas a las cuales estos tipos de estudiantes se enfrentan. Por lo que con la utilización de esta herramienta permitirían que el estudiante que no tiene acceso a este tipo por el costo que esta, lo tenga a través de proyectos que puede presentar el colegio y así el estudiante de bajos recursos se le entregue la oportunidad de interactuar de una manera distinta con la tecnología.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 EDUCACION

Considerando que la palabra educación proviene del latín **Educere** “guiar conducir” o **Educare** “formar, instruir” (Psico-Web.com, 2011). Se puede entender por educación aquel proceso que tiene como objetivo estimular a una persona para desarrollar sus capacidades tanto cognitivas como físicas, logrando integrar al sujeto a una sociedad, entregándole las herramientas necesarias para desenvolverse dentro de esta sin mayores problemas. En educación, también recae la responsabilidad de transmitir conocimiento, valores, principios, costumbres y hábitos.

Cuando se habla de educación, se distinguen tres tipos de modalidades de enseñanza-aprendizaje, los cuales son: la formal, no formal e informal. Estos tipos de modalidades en educación se encuentran presentes en las sociedades de todo el mundo, construyendo y conformando el sistema educativo existente, cada uno de estos trabaja o se desarrolla de maneras distintas pero muy similares.

Los tres tipos de modalidad Enseñanza-Aprendizaje son:

Formal: Este sistema trabaja con un proceso de enseñanza aprendizaje que se encuentra regulado por los planes y programas del sistema educacional de un país, el cual cuenta con un programa de estudio, objetivos, metodologías, bibliografía, etc. Esta modalidad se lleva a cabo dentro de establecimientos o centros educacionales reconocidos por los diferentes ministerios de educación de cada país. Al culminar esta etapa, se obtiene una licencia, certificado o título en el caso de haber aprobado los cursos pertinentes.

No formal: Este tipo de modalidad tiene como característica “enfoque basado en las necesidades”, la “pertinencia con respecto al contexto” y la “flexibilidad en materia de contenidos, horarios y lugares de enseñanza” (Unesco, 2006). Esta modalidad se da no necesariamente en centros educativos siendo necesario la existencia de una intencionalidad de querer entregar un curso y además de querer aprender o pertenecer a

un curso dictado, aun así tiene una base de un plan a desarrollar con objetivos, metodología, bibliografías, etc. Esta se puede dar de diversas formas o maneras mezclando su lugar de desarrollo, sus horarios y la forma de realización del curso, ya sea de manera presencial o no presencial, dependiendo de las necesidades que requiera satisfacer. Esta modalidad no está inmersa dentro de la formal por ende no pertenece al curriculum nacional y no da una certificación o título al respecto.

Informal: “Al hablar de educación informal nos referimos exactamente al proceso a lo largo de toda la vida a través del cual cada individuo adquiere actitudes, valores, destrezas y conocimientos de la experiencia diaria y de las influencias y recursos educativos de su entorno de la familia y vecinos, del trabajo y el juego, en el mercado, la biblioteca y en los medios de comunicación” (Homs, 2001). Es todo aquel conocimiento, valores y hábitos que el individuo adquiere desde su nacimiento y que no deja de adquirir durante toda su vida correspondiente al entorno en el cual él se desarrolla, constituyendo a la primera forma de educación, tanto en la perspectiva del desarrollo individual, como el desarrollo histórico. La educación informal no está organizada, es asistemática y a veces no intencional.

Cuando se desarrolla un trabajo por educar a los individuos de un país, nación o pueblo se les abren las puertas a nuevas oportunidades, tanto económicas como de desarrollo personal, pudiendo comprobar que un país es pobre cuando no tiene una nación educada o presenta falencias en su sistema educacional, en muchos casos estas falencias se presentan por problemas económicos del país en cuanto al presupuesto educacional, aunque cabe mencionar que nunca es suficiente el presupuesto para educación pues cada vez hay cosas por mejorar. De acuerdo a la investigación realizada en el año 2010 por los economistas Hanushek y Woessmann para obtener una medida de comparación entre países, “un aumento de 25 puntos en los resultados del informe PISA, se traduciría en un incremento del 3% del PIB¹⁰ de una nación”. Sin embargo, hay que matizar que es más conveniente comparar a los países por su gasto en relación al PIB (porcentaje) que por su gasto bruto por alumno (dólares), ya que así vemos el “esfuerzo” que hace cada economía en su educación.

¹⁰ PIB Producto Interno Bruto. Es el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicaciones. (Ministerio De Hacienda, 2016)

De esta manera, los países desarrollados que más invierten en educación de mayor a menor son:

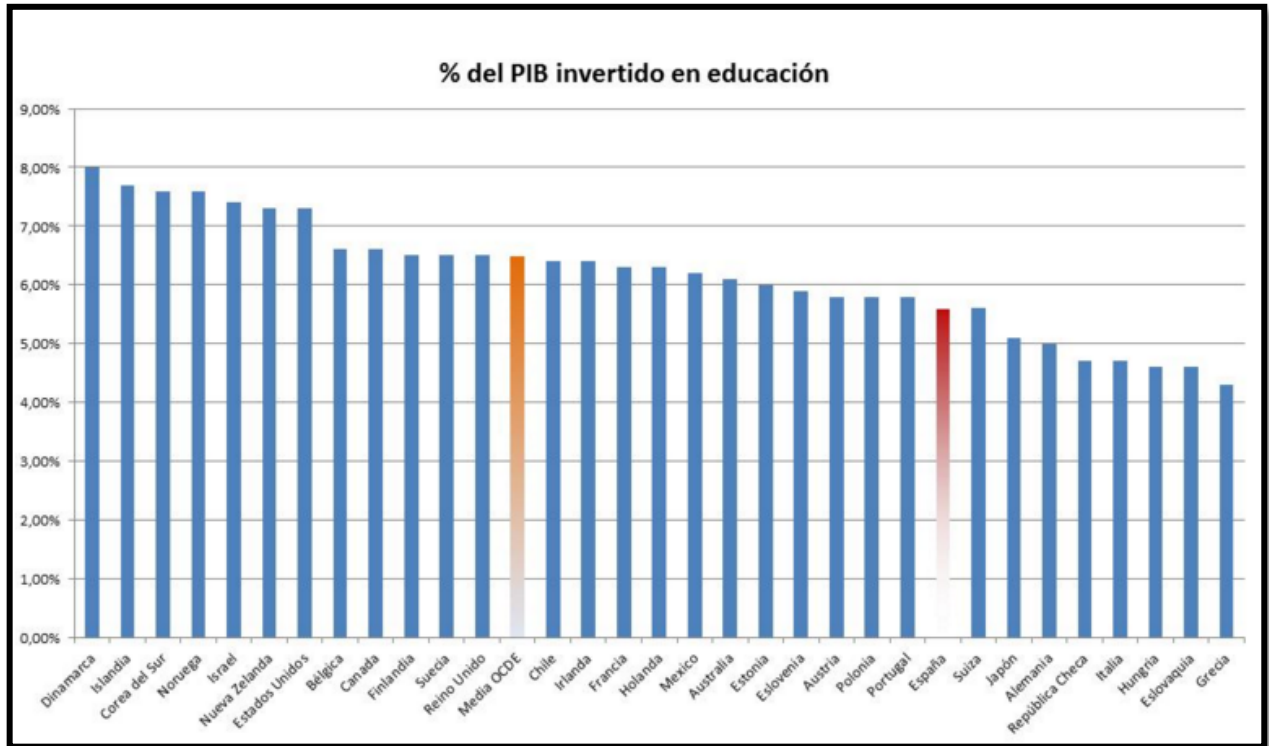


Imagen 1 (Morcillo, 2014)

En Chile, la educación país implementa el modelo de educación formal, se buscan nuevos modelos para satisfacer las necesidades actuales que presenta el país. A lo largo de la historia se han mirado los modelos de educación de diversos países como lo son: Francia, España, Estados Unidos entre otros. Estos modelos, presentan éxito en sus países de origen y con sus realidades, pero al ponerlos en marcha en Chile no producen el mismo efecto debido a que cada modelo está diseñado para su realidad. Al momento de entregar resultados estos son distintos al esperado siendo insatisfactorios. Como dice Lorca: “Copiar un modelo educativo es bastante complejo por la diferencia de realidad existente de un lugar a otro, es por ello que se deberían realizar las modificaciones necesarias antes de llevarlo a cabo.” (Lorca, 2010) .

La educación Chilena muestra una gran desigualdad, pese al esfuerzo que realiza el Ministerio de Educación para disminuir esta brecha, no son suficientes sus estrategias. Pues la estructura de educación es segmentada, cosa curiosa es que la mayoría de las

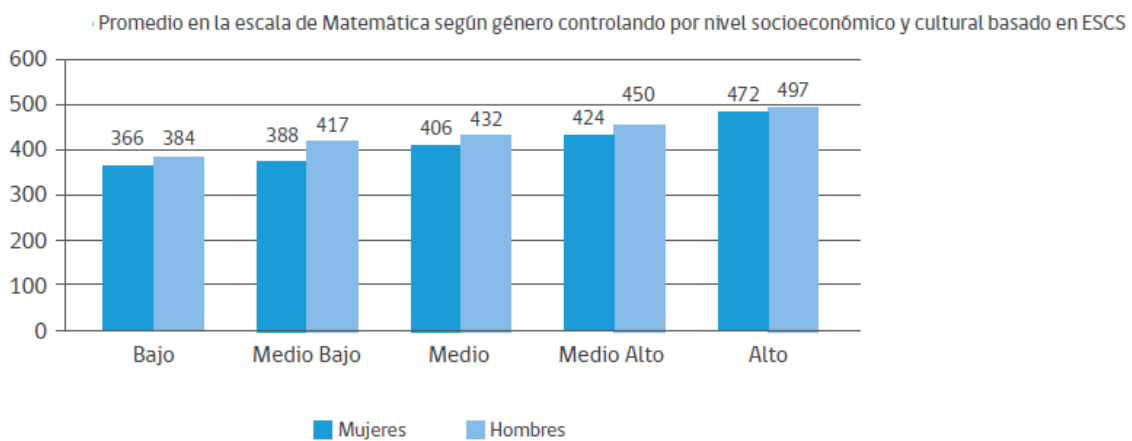
personas tratan y desean que siga siendo segmentada, pues sus hijos se relacionan con niños de igual situación socioeconómica, dejando una educación privatizada donde puede seleccionar a sus estudiantes y decidir quién tiene acceso y quien no tiene acceso a este establecimiento, por otro lado están las escuelas subvencionadas las que tienen un financiamiento compartido tanto una parte del estado como otra de los apoderados, en estas se segmenta otro nivel socio económico al cual acuden estos niños, y por último tenemos las escuelas municipales las que tiene el deber y derecho de admitir a todos los niño sin discriminación alguna, no pueden expulsar a sus estudiantes ni si quiera por mal comportamiento.

A través de diversos estudios entregados por las entidades fiscalizadoras a la educación se puede apreciar que un salón de clases con muchos niños no es productivo para los estudiantes, el ideal sería salones con menos niños por aula, pero el sistema en Chile no lo permite al menos en el sector municipalizado ya que tiene como un máximo por aula de 45 estudiantes (Dockendorff, 2015), en el sector municipal se trata de mantener y no bajar pues no existe presupuesto para la creación de un nuevo curso lo que implicaría la contratación de nuevos docentes, nuevas aulas. Entonces el número de estudiantes por aula es grande para lograr un éxito en la educación, incluso la OCDE¹¹ al grupo al cual pertenece Chile desde el 2009 sugiere 21 estudiantes por aula; para disminuir todas las problemáticas que presenta este sistema trata de incluir otras reformas o estrategias que aún no son efectivas.

Chile para garantizar y demostrar su calidad en educación se enfrenta a diversas pruebas tanto Nacionales como internacionales. Una de las pruebas a la cual se presenta es la PISA. Los países pertenecientes a la OCDE se someten como muestra de las personas que se están formando dentro del país, esta busca realizar comparaciones y acotaciones a los distintos tipos de sistemas educativos para una mejora. En esta prueba, Chile ha sido evaluado bien a nivel latinoamericano, pero muy lejano de obtener altos resultados que presentan algunos países como Europa, lo que da muestra que pese a estar curricularmente superior en Latinoamérica, aún hay mucho por hacer.

¹¹ OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

PISA deja en evidencia los distintos niveles de los estudiantes jóvenes que dan esta prueba, Chile se muestra como uno de los países donde sistemáticamente las mujeres tienen un bajo rendimiento en comparación a los hombres en matemática y resolución de problemas. El índice de nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes chilenos tiene un impacto bastante notorio y es uno de los mayores entre los países participantes en PISA sobre sus aprendizajes y sus logros en todas las áreas evaluadas por PISA. Chile es uno de los países donde su índice muestra tener un mayor impacto sobre su aprendizaje (23%). El gran desafío de Chile, será observar como otros países han logrado bajar la brecha, que es lo que se debe realizar como país para reducirla tanto socioeconómica y cultural sobre el aprendizaje. Se hacía mención anteriormente que las mujeres tienen un nivel inferior que los hombres en el área de las matemáticas, cosas que se acentúa aún más en el grupo socioeconómico y cultural más bajo, dejándolas con 25 puntos bajo los hombres, situación que se repite tanto en las pruebas TIMSS, SIMCE, PISA.

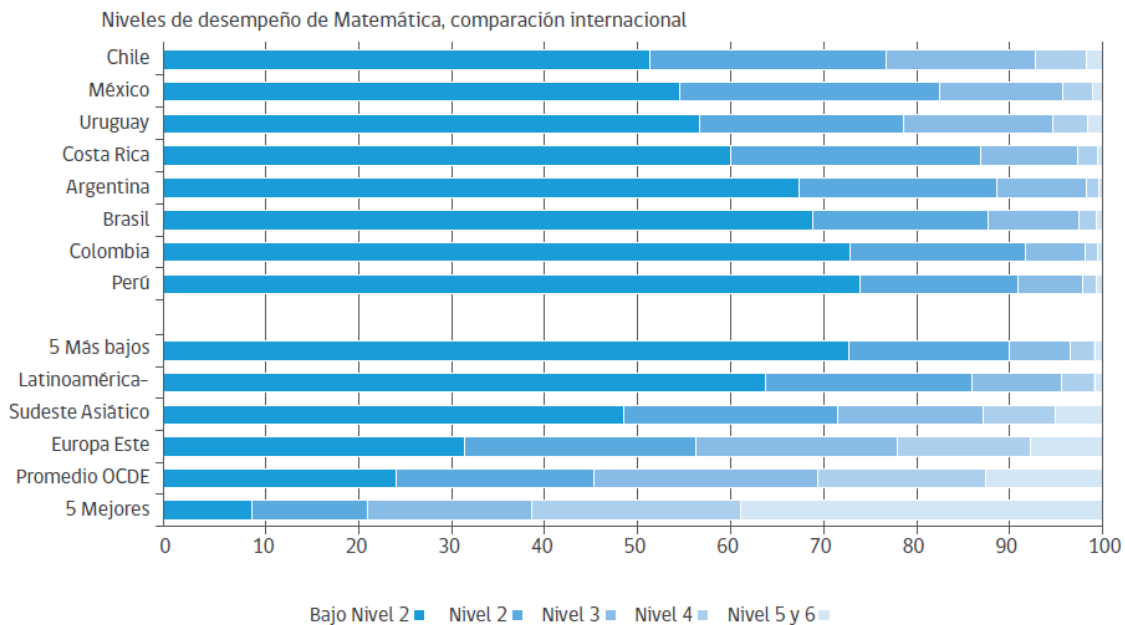


Fuente: OCDE. (2013) Base de datos PISA 2012. [Análisis de la Agencia de Calidad de la Educación].

Imagen 2 (Educación, 2014)

La prueba PISA realizada el año 2012 en Chile se obtuvo como resultado que un 52% de los alumnos no alcanza a llegar al nivel 2 lo que indica que los jóvenes de este país no son capaces de resolver un problema matemático, no saben utilizar las herramientas que poseen para encontrar una solución a este. Si comparamos Chile, con

los países de Europa, en estos tan solo el 31% o el 23% de los alumnos que rinden la prueba llegan al nivel 2, por que se deja a la vista la inmensa brecha existente.

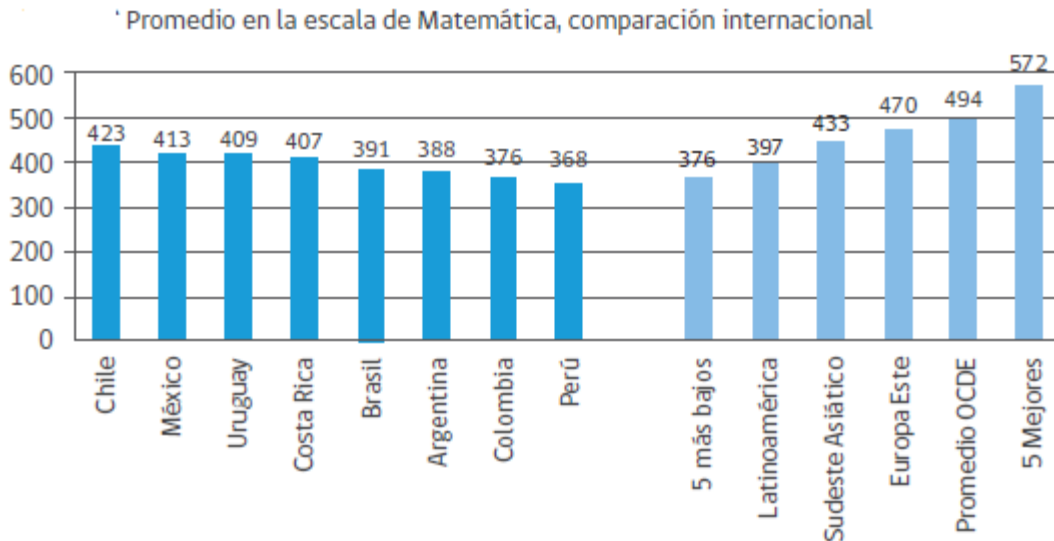


Fuente: OCDE. (2013) Base de datos PISA 2012. [Análisis de la Agencia de Calidad de la Educación].

Imagen 3 (Educación, 2014)

Los estudiantes chilenos están a 71 puntos del promedio de la OCDE en Matemática y a 149 del promedio de los 5 países con más alto rendimiento (Shanghái-China, Singapur, Hong Kong-China, Taipéi Chino y Corea). El promedio de Chile es menor que el observado en el

Sudeste Asiático y la región de Europa del Este.



Fuente: OCDE. (2013) Base de datos PISA 2012. [Análisis de la Agencia de Calidad de la Educación].

Imagen 4 (Educación, 2014)

Chile, además se somete a la pruebas internacional TIMSS que es el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003 siendo este el más reciente de la serie de proyectos de la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEAii) para medir los logros de los estudiantes en esas áreas en el ámbito internacional. El Centro de Estudios Internacionales de la Universidad de Boston, en Estados Unidos, dirige las distintas actividades del diseño, desarrollo, implementación y análisis de los resultados del estudio. En Chile, TIMSS está a cargo de la Unidad de Curriculum y Evaluación del Ministerio de Educación dependientes del MINEDUC. Sus sucesivas mediciones dan a los países la oportunidad de medir cambios en el rendimiento de sus estudiantes en matemáticas y ciencias, y comparar ese proceso la que indica al igual que la PISA que se esta con un nivel bajo.

El Ministerio de Educación de Chile ha desarrollado una línea de estudios comparativos en el ámbito internacional. Su objetivo es evaluar el logro de los estudiantes chilenos, considerando los aprendizajes alcanzados y las habilidades desarrolladas en distintas asignaturas y niveles educacionales, en relación con los de países desarrollados

y también con los de otros países en vías de desarrollo. En la TIMSS Chile se compara con países que tengan un PIB¹² similar.

Países comparados en este informe

Continente	País	PIB por habitante PPP	Rendimiento
África	Egipto	3.810	= en ciencias
	Sudáfrica	9.810 (+)	
América	Chile	9.420	
	Estados Unidos	36.110	
Asia	Indonesia	3.070	= en ciencias
	Filipinas	4.450	= en matemáticas
	Malasia	8.500 (=)	
	Hong Kong SAR	27.490 (+)	
Europa	Letonia	9.190 (=)	
	Noruega	36.690 (+)	
Oceanía	Australia	27.440 (+)	

(=): país con PIB similar a Chile.

(+): país con mayor PIB de su continente.

= : país con rendimiento similar al de Chile en matemáticas o ciencias.

PPP: Poder paritario de compra, expresado en dólares americanos.

Fuente: World Bank, *World Development Indicators 2004*. Documento disponible en <http://www.worldbank.org/data/wdi2004/tables/table1-1.pdf>

Imagen 5 (Evaluación, Diciembre de 2004)

Si se compara Chile con el resto de los países, este aparece como uno de los países con menor gasto en educación como porcentaje del PIB (4,4%). Entre el resto de los países comparados, Malasia es el país con mayor gasto en educación (7,9%), seguido por Noruega (6,8%). Por otro lado el porcentaje de matrícula de educación secundaria ubica a Chile en un lugar intermedio en relación con los países comparados (75%), siendo Noruega, Australia y Estados Unidos los países con mayor porcentaje de cobertura e Indonesia, Filipinas y Sudáfrica los países con menores porcentajes de estudiantes que asisten a la enseñanza secundaria. Considerando los indicadores demográficos y económicos del resto de los países comparados, Chile está entre los tres países con

¹² **PIB:** Producto Interno Bruto. Es el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicaciones. (Ministerio De Hacienda, 2016)

mayor población urbana después de Australia y Hong Kong SAR. Todos los otros países asiáticos y africanos tienen menos del 60% de población urbana.

Características socioeconómicas y educativas de los países comparados

País	Índice de recursos educativos en el hogar ⁽¹⁾ %			Índice Gini ⁽²⁾	Índice de desarrollo humano ⁽³⁾	Gasto en educación del PIB ⁽⁴⁾ %	Matrícula secundaria ⁽⁵⁾ %	Población urbana ⁽⁶⁾ %
	Alto	Medio	Bajo					
Australia	15	82	3	35,2	0,939	4,6	90	91
Chile	4	63	33	57,5	0,831	4,4	75	86
Egipto	3	45	52	34,4	0,648	s/d	79	43
Estados Unidos	26	63	11	40,8	0,937	5,6	88	77
Filipinas	2	70	28	46,1	0,751	3,2	53	59
Hong Kong SAR	5	83	12	43,4	0,889	4,1	s/d	100
Indonesia	1	50	49	30,3	0,682	1,3	48	42
Letonia	14	78	8	32,4	0,811	5,9	74	60
Malasia	4	71	25	49,2	0,790	7,9	70	58
Marruecos	2	45	53	39,5	0,606	5,1	30	56
Noruega	24	73	3	25,8	0,944	6,8	95	75
Sudáfrica	2	57	41	59,3	0,684	5,7	57	58

* : El índice Gini reporta la equidad o inequidad de la distribución del ingreso en un país. Un valor 1 indica que el país es totalmente equitativo; un valor 100, que es totalmente inequitativo.

Fuente: (1) Base de datos internacional TIMSS 2003, IEA.

(2), (3) Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Informe sobre desarrollo humano 2003*, pp. 237, 282.

(4) UNESCO UIS. *World Education Indicators*. Disponible en: http://www.uis.unesco.org/countryprofiles/html/selectCountryProfile_en.aspx

(5), (6) Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Informe sobre desarrollo humano 2003*, pp. 270, 250.

Imagen 6 (Evaluación, Diciembre de 2004)

Para la evaluación en Matemática de la prueba TIMSS se presenta el siguiente marco de contenidos y evaluación:

Subáreas de contenidos en matemáticas y temas incluidos

Subáreas de contenidos en matemáticas	Temas incluidos en cada subárea
Números Incluye la comprensión de los números y del conteo, formas de representar números, relaciones entre números y sistemas de números.	<ul style="list-style-type: none"> Números naturales Fracciones y decimales Números enteros Razón, proporción y porcentaje
Álgebra Incluye patrones y relaciones entre cantidades, el uso de símbolos algebraicos para representar situaciones matemáticas, y la fluidez en la producción de expresiones equivalentes y la resolución de ecuaciones lineales.	<ul style="list-style-type: none"> Patrones Expresiones algebraicas Ecuaciones y fórmulas Relaciones
Geometría Incluye las propiedades y características de una variedad de figuras geométricas, como líneas, ángulos y formas de dos y tres dimensiones. Dar explicaciones basadas en relaciones geométricas, así como la comprensión de representaciones coordinadas y el uso de habilidades de visualización espacial para manejar formas de dos y tres dimensiones y sus representaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Líneas y ángulos Formas de dos y tres dimensiones Congruencia y semejanza Relaciones de ubicación y espacio Simetría y transformaciones
Medición Involucra asignar un valor numérico a un atributo de un objeto. El foco de esta subárea está en entender atributos medibles y demostrar familiaridad con las unidades y procesos usados para medir diversos atributos.	<ul style="list-style-type: none"> Atributos y unidades Herramientas, técnicas y fórmulas
Estadísticas Incluye comprender cómo recoger datos, organizar los datos que han sido recogidos por uno mismo o por otros, y desplegar información en gráficos y cuadros que serán útiles para contestar preguntas que incitaron la recolección de datos. Incluye comprender aspectos relacionados con una mala interpretación de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de información y organización Representación de datos Interpretación de datos Probabilidad e incerteza

Fuente: Mullis, Ina V.S. et al, *TIMSS Assessment Frameworks and Specifications 2003*, International Study Center, Boston College, 2nd Edition, 2003.

Imagen 7 (Evaluación, Diciembre de 2004)

Habilidades matemáticas y conductas esperadas

Habilidades matemáticas	Conductas específicas esperadas
Manejar conocimientos y procedimientos La facilidad en el uso de las matemáticas, o en el razonamiento acerca de situaciones matemáticas, depende primordialmente del conocimiento matemático. Mientras más relevante sea el conocimiento que puede recordar un alumno, más grande será el potencial para involucrarse en una amplia gama de situaciones de solución de problemas. Sin acceso a una base de conocimiento que estimule un recuerdo fácil del lenguaje y de los conceptos básicos y de las convenciones de número, representaciones simbólicas y relaciones espaciales, los estudiantes estarán imposibilitados de llevar a cabo un pensamiento matemático aplicado. Un uso fluido de los procedimientos involucra el recuerdo de un conjunto de acciones y cómo ejecutarlas.	<ul style="list-style-type: none"> Recordar Reconocer/Identificar Calcular Usar herramientas
Usar conceptos El conocimiento de conceptos capacita al estudiante para hacer conexiones entre elementos del conocimiento en vez de que sean retenidos sólo como hechos aislados. Les permite hacer generalizaciones más allá de lo que conocen, juzgar la validez de las afirmaciones y métodos matemáticos, y crear representaciones matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> Conocer Clasificar Representar Formular Distinguir
Resolver problemas de rutina La resolución de problemas es un objetivo central, y muchas veces un medio, de la enseñanza de las matemáticas en la escuela. En consecuencia ésta y las destrezas de apoyo (por ejemplo, manipular expresiones, seleccionar, modelar, verificar/comprobar) son muy importantes en la habilidad de resolver problemas de rutina.	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar Modelar Interpretar Aplicar Verificar/Comprobar
Razonar Razonar matemáticamente involucra la capacidad de pensar en forma lógica y sistemática. Incluye razonamiento intuitivo e inductivo basado en patrones y regularidades que pueden ser usados para llegar a solucionar problemas no rutinarios. Los problemas no rutinarios son problemas que probablemente no son familiares para los estudiantes, porque hacen demandas cognitivas que van más allá de lo que se necesita para solucionar problemas rutinarios, aun cuando el conocimiento y las destrezas requeridas para su solución han sido aprendidas. Los problemas no rutinarios pueden ser puramente matemáticos o pueden incluir situaciones de la vida diaria.	<ul style="list-style-type: none"> Hipotetizar/Conjeturar/Predecir Analizar Evaluar Generalizar Conectar Sintetizar/Integrar Resolver problemas no-rutinarios Justificar/Probar

Fuente: Mullis, Ina V.S. et al, *TIMSS Assessment Frameworks and Specifications 2003*, International Study Center, Boston College, 2nd Edition, 2003.

Imagen 8 (Evaluación, Diciembre de 2004)

Del total de 194 preguntas que se realiza dentro de esta prueba, tan solo un 74% están incluidas dentro del currículo chileno. En el caso de geometría tan solo un 58% de las preguntas se referían a los contenidos y/o habilidades.

Preguntas de matemáticas y ciencias en TIMSS 1999 y 2003 incluidas en el currículo chileno

Subáreas		Presente en el currículo de educación básica				Diferencia de presencia curricular en puntos de %
		TIMSS 1999		TIMSS 2003		
		Porcentaje de preguntas presente %	Número total de preguntas	Porcentaje de preguntas presente %	Número total de preguntas	
Matemáticas	Números	74	61	97	57	23
	Álgebra	31	35	51	47	20
	Geometría	27	22	58	31	31
	Medición	71	24	87	31	16
	Estadísticas	57	21	71	28	14
	Total del área	56	163	74	194	18
Ciencias	Biología	64	42	67	54	3
	Química	32	22	61	31	29
	Física	31	39	33	46	2
	Geociencias ⁽¹⁾	59	22	61	31	2
	Medioambiente	35	17	30	27	-5
	Investigación científica y naturaleza de la ciencia ⁽²⁾	67	12			
Total del área	47	154	51	189	4	

(1): En el análisis para 2003 se consideran también las preguntas presentes en el currículo de Estudio y Comprensión de la Sociedad.

(2): Esta subárea de ciencias no fue evaluada como una subárea específica, sino como un contenido transversal de la prueba TIMSS 2003. En 1999 se informó puntaje para ella como una subárea más.

Imagen 9 (Evaluación, Diciembre de 2004)

Si se analiza la siguiente tabla, se puede apreciar que Chile donde tiene los niveles más bajos es en área de Geometría, con tan solo 378 puntos siendo Hong Kong el que obtuvo un mayor rendimiento en este subsector con 588 puntos dejando a Chile con una diferencia de 210 puntos.

Promedios de área y subáreas de contenidos de matemáticas

Países comparados	Subáreas de matemáticas										Matemáticas	
	Números		Álgebra		Geometría		Medición		Estadísticas			
Hong Kong SAR	586	▲	580	▲	588	▲	584	▲	566	▲	586	▲
Malasia	524	▲	495	▲	495	▲	504	▲	505	▲	508	▲
Estados Unidos	508	▲	510	▲	472	▲	495	▲	527	▲	504	▲
Letonia	507	▲	508	▲	515	▲	500	▲	506	▲	508	▲
Australia	498	▲	499	▲	491	▲	511	▲	531	▲	505	▲
Noruega	456	▲	428	▲	461	▲	481	▲	498	▲	461	▲
Egipto	421	▲	408	▲	408	▲	401		393	▼	406	▲
Indonesia	421	▲	418	▲	413	▲	394		418		411	▲
Filipinas	393		400	▲	344	▼	372	▼	390	▼	378	
Chile	390		384		378		404		412		387	
Sudáfrica	274	▼	275	▼	247	▼	298	▼	296	▼	264	▼

▲ : Promedio superior al de Chile.

▼ : Promedio inferior al de Chile.

Nota: Para ver promedios por subáreas de todos los países participantes, ir a Tabla C1 en Anexo C.

Fuente: Base de datos internacional TIMSS 2003, IEA.

Imagen 10 (Evaluación, Diciembre de 2004)

La geometría como subsector de contenido de matemática por años ha sido la unidad que más deficiencia ha presentado, así lo indican las prueba SIMCE (sistema de la medición de la calidad de la enseñanza) y la prueba TIMSS (estudio internacional de tendencias en matemática y ciencias) 2011. De esta última se puede apreciar claramente que dentro de los estándares internacionales, Chile se encuentra con un puntaje de 416 puntos lo que lo posiciona en el nivel bajo dejando claro que esta prueba consta de 5 niveles.

Dentro de la prueba TIMSS se muestran claros ejemplos de la brecha existente en Chile en diversos establecimientos educacionales, en la imagen 11 se puede apreciar que la brecha existente entre los establecimientos particulares pagados y municipales ha disminuido solo en 9 puntos, dejándola aún amplia. (Timms & Pirls Internacional Study Center, 2012)

PUNTAJES PROMEDIO SEGÚN DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA Tendencia Chile 2003 - 2011

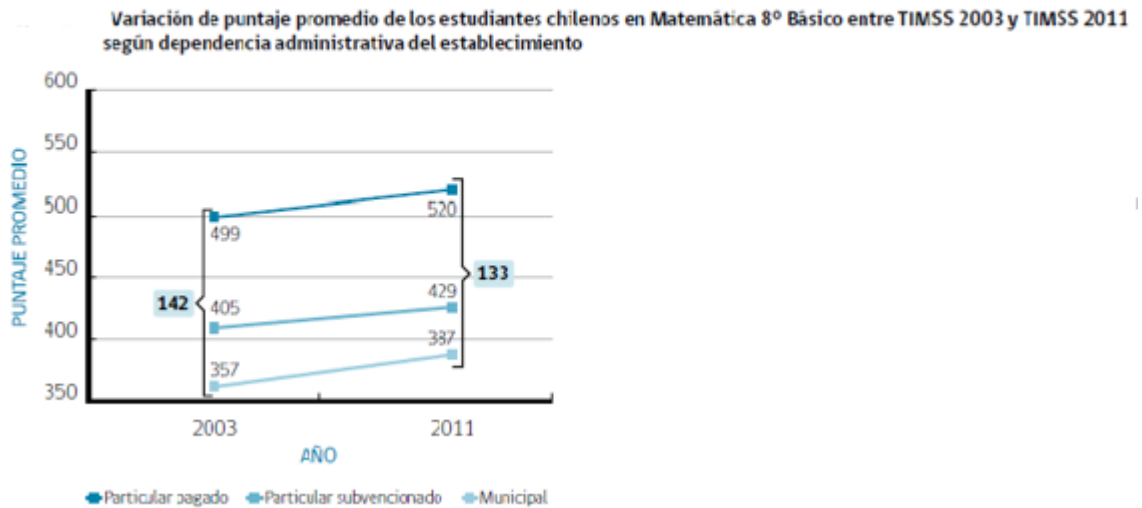


Imagen 11 (Timms & Pirls Internacional Study Center, 2012).

La evaluación TIMSS, no tan solo evalúa a los estudiantes, por el contrario, también evalúa a los docentes y los recursos con los que estos cuentan, dejando en evidencia que los estudiantes provenientes de administración particular pagada presentan un mayor desempeño que los que provienen de establecimientos municipales.

DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES EN NIVELES DE DESEMPEÑO SEGÚN DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA
Tendencia Chile 2003 - 2011

Distribución de estudiantes chilenos en niveles de desempeño según dependencia administrativa del establecimiento en 8° Básico Matemática TIMSS 2003 y TIMSS 2011

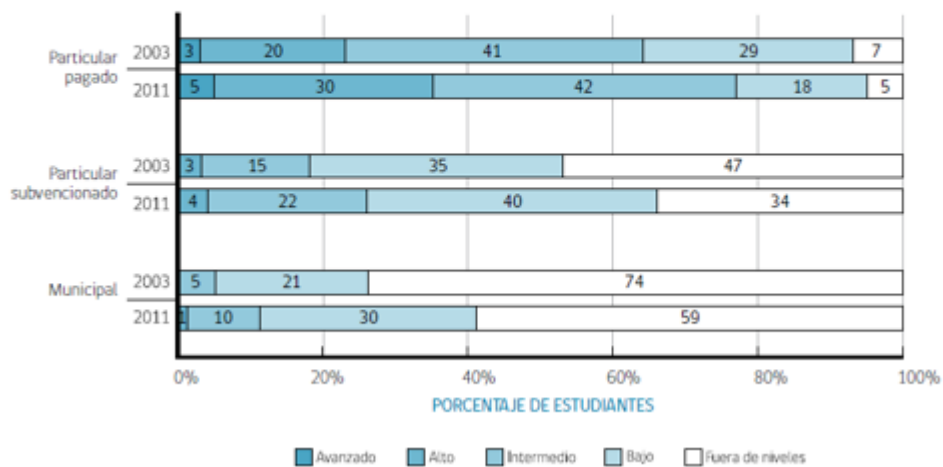


Imagen 12 (Timms & Pirls Internacional Study Center, 2012)

2.1.1 TIC EN EDUCACIÓN

Cuando se hace referencia a “TIC en educación”¹³ en variadas ocasiones se confunde o se mal interpreta el uso de estas dejando a un lado su propósito y objetivo. Para ello se definirá “TIC en educación” como una manera de enseñar y aprender con las TIC (Elmo global, 2015).

La labor dentro del aula, cada día, se complica más, con estudiantes que son nativos digitales o tecnológicos, niños los cuales crecen con la tecnología y son a diario parte de sus vidas. Lo complicado es que los docentes necesitan diariamente llamar la atención y motivación de estos niños o jóvenes para poder cumplir con los objetivos de sus clases, teniendo como principal objetivo que ellos aprendan o descubran el conocimiento necesario en la asignatura de matemática. Así las TIC en educación se han transformado en una forma de ayuda primordial a este desafío, puesto que son una de las herramientas más valiosas dentro de una clase, sirve como motivación a sus estudiantes y es una ayuda para la conectividad tanto dentro de un aula como fuera de esta. Tanto el aula como el docente y el alumno se transforman en una triada pedagógica.

¹³ TIC en educación: Enseñar y aprender con las TIC



Imagen 13

Aula: Consiste en la infraestructura con la que cuentan los establecimientos educacionales, entiéndase por ello su lugar físico, materiales para trabajar tanto bibliográfico como hardware y software necesarios para el desarrollo de la clase.

Docente: Se convierte en un transmisor del conocimiento o mejor dicho en guía hacia el descubrimiento de este conocimiento, siendo un mediador del aprendizaje.

Alumno: Receptor del conocimiento o descubridor del conocimiento. No obstante en este modelo se vuelve un participante activo.

Esta es una triada primordial para el desarrollo de una clase, puesto que mientras estas variables cumplan su función, se podrán obtener los objetivos esperados ya que los estudiantes al ser nativos tecnológicos se crea un ambiente natural para ellos, en el cual

tan solo necesita un guía para darle sentido a lo que por instinto o de forma totalmente innata pueden llegar a descubrir.

En el año 2015, las TIC son una herramienta primordial dentro del aula nos entregan por un lado la accesibilidad a la fuente de información, permiten una comunicación al momento de compartir lo que han descubierto. Pero una de las falencias que existen son las debilidades del cuerpo docente, es por esto que no deja ser prioridad las capacitaciones para estos. Según Schoep, 2004 (citado por Pérez y Sumano, 2010, p. 4) algunas de las barreras que se presentan dentro de la apropiación de las tecnologías son:

- a) engorroso trámite administrativo;
- b) falta de capacitación;
- c) problemas técnicos. (Peza, 2011).

Los docentes que deben estar en este sistema son docentes comprometidos con labor educativa, que sean capaces de especializarse en la búsqueda de la metodología, sean capaces de buscar nuevos escenarios más flexibles para los estudiantes.

Por lo anterior dentro de las TIC se pueden distinguir tres factores con respecto al medio, en el que si se utilizan de forma correcta pueden enriquecer los medios de aprendizajes:

- a) **MEDIO CIENTÍFICO:** Utilización del medio.
- b) **MEDIO TÉCNICO:** Saber usar el medio.
- c) **MEDIO PRÁCTICO:** Saber aplicarlo en situaciones reales.



Imagen 14

¿Cómo el uso de las TIC puede beneficiar sólo a las clases sociales que tienen recursos económicos suficientes para aprovecharlas? En ese sentido los planteles, principalmente rurales y semiurbanos corren el riesgo de quedar marginados (Peza, 2011) es que uno de los objetivos de los docentes de hoy es preparar a los estudiantes para enfrentarse a esta nueva era digital y global, en la cual ellos solo podrán desenvolverse plenamente si tienen las herramientas necesarias entendiéndose por ello sus habilidades obtenidas y sus destrezas mejoradas.

2.2 ROBÓTICA

2.2.1 ROBÓTICA INTERNACIONAL

La Robótica Educativa ha tenido un gran desarrollo a nivel internacional. Para detallar lo que ocurre al respecto de este tema, se ha hecho un análisis con respecto a proyectos o nuevos programas educativos, con la finalidad de observar el ámbito fuera de nuestras fronteras.

Los países pioneros en la implementación de la Robótica Educativa son: Japón, Estados Unidos, España, Corea, China, India entre otros. Los cuales empezaron aplicar esta metodología de enseñanza a través talleres de Robótica y cursos extra curriculares como actividades lúdicas, en donde el paso del tiempo, demostró los beneficios que esta TIC les entregaban, por tal razón la fueron incorporando dentro de su curriculum por sus excelentes resultados.

El modelo Coreano indica *“en el siglo XXI los humanos tendrán que convivir con la primera inteligencia artificial extraterrestre en la historia de la humanidad: los robots. Será un encuentro que provocará problemas de tipo ético, social y económico”*. Dada la anterior premisa, el gobierno Coreano convocó a líderes de todos los sectores; académicos, políticos, empresarios, religiosos, profesionales, entre otros, a redactar un documento maestro el cual sea un eje rector en la relación Hombre-Robot: **“LA CARTA DE LA ETICA EN LA ROBOTICA COREANA”**.

Corea del Sur comenzó a utilizar la Robótica Educativa en los 90's, como talleres itinerantes fuera del aula y debido a sus resultados modifica su esquema educativo así desde 1998 incorpora actividades curriculares para el desarrollo del talento a través de la Robótica , hoy en día la gran mayoría de estudiantes en Corea cursan o cursaron robótica de manera curricular o extracurricular, desarrollando habilidades del conocimiento que llevaron a su país a ocupar un segundo lugar a nivel mundial en calidad educativa según las pruebas PISA del 2007.

El análisis recopilado, se basa en la región de América latina y el Caribe. Con la intención de mostrar la cantidad de proyectos realizados a la actualidad, y más aún que

son vigentes hasta el primer trimestre del 2010. En una base de datos vía internet, por lo cual solo se toma noción respecto a estos.

Región/País de origen del proyecto	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
América Del Sur		
Colombia	7	13%
Argentina	6	11%
Chile	6	11%
Perú	5	9%
Uruguay	3	6%
Bolivia	3	6%
Ecuador	3	6%
Brasil	2	4%
Paraguay	2	4%
Venezuela	2	4%
Total	39	74%
América Del Norte		
México	7	13%
América Central		

Costa Rica	3	5%
El Salvador	1	2%
Guatemala	1	2%
Total	5	9%
Región Del Caribe		
República Dominicana	2	4%
Totales	53	100%

Imagen 15 País de origen de los proyectos de Robótica Educativa, 2010(La robótica educativa como medio didáctico en educación tecnológica nivel NB6).

Al mirar la imagen 15, se observa que la cantidad de proyectos provenientes de América del Sur es de un 74% y se sitúan en 10 países; donde Colombia, Argentina y Chile agrupan la mayor cantidad de proyectos, en segundo lugar se posiciona México con un 13% que corresponde a 7 proyectos, en tercer lugar se ubica América Central con 9% y finalmente se ubica la región del Caribe con un 4% representado por un país.

Se entiende como proyecto educativo, el conjunto de experiencias que involucran enseñanza y aprendizaje en un área de contenido particular, es decir un proyecto educativo reúne una propuesta pedagógica y administrativa en función del logro y consolidación de ciertos aprendizajes en la población meta que se benefician.

“Apropiarse de algo significa hacerlo propio hasta el punto de poder aplicarlo a conveniencia y según los requerimientos y características de situaciones específicas.” (Perkins, 2006:2).

Partiendo de esta premisa, en el campo de la robótica educativa se deben preguntar por aquellas habilidades o desempeños que se desea crear, promover o pulir en los estudiantes.

Aquí la Robótica Educativa muestra una de sus principales bondades: permitir integrar distintas áreas del conocimiento, en un proyecto que requiere de un buen ejercicio de unificación y que en estos casos, la construcción de conocimiento a través de un Robot es un excelente pretexto para lograr la integración desde el punto de vista cognitivo y tecnológico. En otras palabras, el conocimiento no puede estar fraccionado debe ser integral. Es necesario **COMPLEMENTAR Y ARTICULAR LOS DIFERENTES CONTENIDOS Y ACTIVIDADES PROPIAS DE CADA ASIGNATURA** en el momento del desarrollo del estudiante.

“La robótica educativa busca despertar el interés de los estudiantes transformando las asignaturas tradicionales (Matemáticas, Física, Informática) en más atractivas e integradoras, al crear entornos de aprendizaje propicios que recreen los problemas del ambiente que los rodea” (Zúñiga, 2006).

Una encuesta realizada vía online el año 2013, Coordinada por Kathia Pitti Patiño Licenciada en Ingeniería Eléctrica y Electrónica por la Universidad Tecnológica de Panamá y Máster en “Las TIC en Educación: análisis y diseño de procesos, recursos y prácticas formativas” por la Universidad de Salamanca, España. En esta se observa, países involucrados en Robótica Educativa en entornos escolares y que recursos tecnológicos son usados para la robótica actualmente. La encuesta, mostró en la actualidad el gran uso y versatilidad de Lego Mindstorms a nivel de uso para actividades con tecnología innovadora. El interés para este estudio, es el beneficio por su simple interface con el usuario y simple armado para el alumno.

En cambio en Colombia en siglo XXI, la aplicación de la Robótica Educativa en la enseñanza básica y media se ha dado modestamente, como una actividad lúdica, impulsada por la participación concursos y olimpiadas de Robótica, como el Vex Robotics Competition y otros de algunas Universidades, así como por programas de extensión social de algunos programas de Ingeniería. Como iniciativas gubernamentales para

impulsar las TIC dentro de las aulas, dejando de aprovechar el altísimo potencial que este tipo de tecnología ha demostrado tener en la educación. Existen trabajos en los cuales tienen como objeto fortalecer la robótica educativa, con el fin en Colombia debe realizar cursos a nivel de entidades de educación básica y media para hacer seguimiento a los resultados permitiendo retroalimentar los programas.

El proyecto realizado en Panamá, en la provincia de Chiriquí, tenía como objetivo principal demostrar como la robótica aplicada a la educación, facilita y motiva la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Arrojando resultados que son alentadores, puesto que la implementación de esta nueva forma de llevar el aprendizaje, no solo tiene efectos en los estudiantes, sino a su vez en el docente, ambos mejoran su conocimiento lógico-matemático, inteligencia emocional, interpersonal y además la gestión de la información y el conocimiento.

Se puede apreciar en un entorno latinoamericano, el desarrollo de olimpiadas de Robótica en países como Argentina, Colombia, Costa Rica, México, entre otros.

2.2.2 ROBÓTICA NACIONAL

En Chile la Robótica Educativa empieza a introducirse de manera muy similar como se realizó de manera mundial, a través de talleres de robótica que se aplican en los establecimientos educacionales

La Red Enlace en Chile tuvo como misión acercar a los establecimientos educacionales a las nuevas tecnologías. Por lo que les entrego a estos, laboratorios de computadores con acceso a internet, el cual fue el primer gran paso a la incorporación de todo el desarrollo tecnológico que posteriormente se venía.

En Concepción, a través de la Universidad de Concepción los establecimientos educacionales se han acercado a la robótica, la universidad entrega talleres, los cuales son llevados a los establecimientos entregándoles los materiales necesarios para el desarrollo del taller, posteriormente son monitoreados a través de un aula virtual donde

cada docente debe ir indicando su avance dentro del taller, el aula es interactiva tanto para el docente a cargo del taller como para los participantes de este.

Dentro de la región de Valparaíso, la Robótica Educativa se lleva a cabo en diversos establecimientos tanto nivel enseñanza media como educación superior. En la mayoría de los establecimientos de enseñanza media que se lleva a cabo; son establecimientos educacionales particulares pagados, ya que son estos los que reconocen los aportes que entrega la Robótica Educativa y quienes pueden adquirir esta herramienta. Por otro lado, los establecimientos de educación superior de la ciudad cuentan con estas herramientas (robots), pero en algunos casos solo lo aplican como talleres de formación y no los llevan al aula dentro del curriculum de sus carreras. Los establecimientos de educación superior invitan a estudiantes de la región a participar de ferias de competencias con otros establecimientos.

Según en entrevista realizada para la Universidad de Valparaíso. Roberto Muñoz profesor de la carrera de Informática en la Universidad de Valparaíso utilizan la Robótica Educativa con la intención de pasar de lo abstracto a lo concreto, tienen como objetivo formar ingenieros integrales que logren expresar lo que desean y expliquen lo que cada estudiante quiera. La robótica es utilizada como TIC en algunas asignaturas como aporte dentro de estas. También la misma carrera tiene ganado un proyecto en el ministerio de educación, con el cual imparten cursos abiertos a la comunidad; la intención de estos cursos es acercar la programación de manera divertida a personas que no tienen la adquisición de estas herramientas.

2.3 SOFTWARE EDUCATIVO

El año 1967 marca un hito en el uso de las TIC en la educación escolar. Ese año, el equipo del Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), liderado por Seymour Papert, creó el lenguaje de programación de computadores conocido como Logo¹⁴. Posteriormente, durante la década del setenta este equipo se dedicó, en algunas escuelas primarias de Brookline (Massachusetts, Estados Unidos), a realizar tantas pruebas con este lenguaje como investigaciones sobre el efecto de su uso educativo.

Los software educativo son programa que nos permite optimizar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje que conlleva herramientas que le ayuden a facilitar el desarrollo de los temas y a lograr el mejor entendimiento.

2.3.1 Scratch

Scratch es un entorno gráfico de programación de computadores. Su desarrollo estuvo a cargo del grupo “Lifelong Kindergarten” del Laboratorio de Medios del MIT, bajo la dirección y liderazgo del Dr. Mitchel Resnick. Según sus diseñadores, Scratch es “un entorno de programación que permite a niños y jóvenes crear sus propias historias interactivas, juegos y simulaciones y, a continuación, compartir esas creaciones en una comunidad en línea con otros jóvenes programadores de todo el mundo” (Brennan&Resnick, 2012)

¹⁴ El Lenguaje de Programación Logo es un dialecto del lenguaje Lisp, el cual fue diseñado como herramienta para apoyar aprendizajes en diferentes áreas del conocimiento. Sus características son: modularidad, extensibilidad, interactividad y flexibilidad.

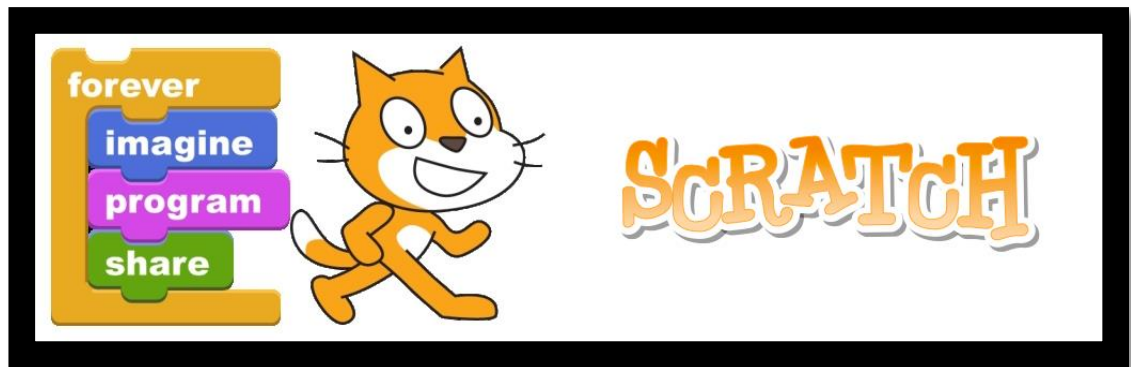


Imagen 16

Entre los nuevos entornos gráficos de programación, Scratch tomó la delantera por encima de otros lenguajes de programación dirigidos a ambientes escolares, tales como Alice, Kodu, App Inventor, etc. En el **sitio Web**¹⁵, la comunidad de usuarios ha compartido en línea, desde el año 2007, 5.563.960 proyectos (cifra a Mayo, 2014).

Un objetivo clave de este entorno de aprendizaje digital consiste en iniciar en la programación a los que no tienen experiencia previa en este campo. Adicionalmente, el sistema de bloques visuales, que encajan unos con otros, “ayuda a eliminar los errores de sintaxis, lo que permite a los usuarios centrarse en los problemas que están tratando de resolver, en lugar de luchar para conseguir que sus programas compilen” (Brennan&Resnick, 2012)

Según Resnick (2010), Scratch se basa en las ideas constructoristas de Logo. Además, asegura que aprender a programar ofrece importantes beneficios. En particular, “programar apoya el ‘pensamiento computacional’, que ayuda a las personas a aprender estrategias importantes de resolución de problemas y de diseños de soluciones (tales como, modularización y diseño iterativo) que conducen a dominios externos a la programación”

Entre las razones por las cuales se debe aprender a programar, Resnick (2013) argumenta las siguientes:

¹⁵ <http://scratch.mit.edu>

“En el proceso de aprender a programar, las personas aprenden muchas otras cosas. No están simplemente aprendiendo a programar, están programando para aprender; pues además de comprender ideas matemáticas y computacionales, tales como variables y condicionales, simultáneamente están aprendiendo estrategias para solucionar problemas, diseñar proyectos y comunicar ideas. Esas habilidades son útiles no solo para los científicos de la computación sino para todas las personas sin distinción de edad, proveniencia, intereses u ocupación” (Resnick, 2013; párrafo 5).

Por otra parte, “la programación implica la creación de representaciones externas de sus procesos de solución de problemas, por lo tanto la programación le proporciona al estudiante oportunidades para reflexionar sobre su propio pensamiento, incluso para pensar en el pensamiento mismo” (Brennan&Resnick, 2012)

Desde el punto de vista académico, Scratch se soporta en la teoría constructivista del aprendizaje que a su vez se inspiró en la teoría constructivista. Esta sostiene que los alumnos construyen individualmente modelos mentales para comprender el mundo que les rodea: “de acuerdo con los principios del constructivismo, los ambientes de aprendizaje deben soportar múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, de la construcción de conocimientos y de las actividades basadas en experiencia, ricas en contexto” (Triantafyllou & Timcenko, 2013)

Para Papert (1986), el aprendizaje es una reconstrucción del conocimiento más que una transmisión de este. Según Papert, citado por Stager & Libow (2013), la idea de materiales manipulables puede extenderse a la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando, como parte de una actividad, el aprendiz tiene la experiencia de construir un producto significativo. Esta es la base del constructivismo planteado por Papert y precisamente es eso lo que sucede cuando los estudiantes elaboran programas en un entorno como Scratch, no solo construyen productos significativos (animaciones, historias interactivas o juegos), sino que tienen la oportunidad de experimentar durante el proceso de construcción. Así, para Stager & Libow (2013), el computador ofrece un material flexible

que los estudiantes pueden entretener con sus propias ideas y dominar para sus propios fines.

Para Stager & Libow (2013), el constructivismo va más allá de la teoría constructivista: aunque el aprendizaje se sucede en la cabeza del estudiante, esto ocurre más posiblemente cuando dicho estudiante está comprometido con una actividad personalmente significativa, que sucede fuera de su cabeza y que convierte el aprendizaje en real y compartible (aquello que se construye y que se comparte puede ser un ensayo, una manualidad, una idea o un programa de computador).

2.3.2 GeoGebra

GeoGebra está escrito en Java y por tanto está disponible en múltiples plataformas. Es básicamente un "procesador geométrico" y un "procesador algebraico", es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo y por eso puede ser usado también en física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas.



Imagen 17

Como expone D'Ambrósio (1989):

“Si en lugar de realizar las actividades con el lápiz y papel o con la pizarra y la tiza, para construir gráficas de funciones, las hiciésemos con ordenadores, nos

permitirían ampliar las posibilidades de observación e investigación, porque algunas etapas formales del proceso constructivo se sintetizarían.”

Los análisis realizados revelan que el atributo de GeoGebra que ejerció mayor influencia para el desarrollo de la autoconfianza de los estudiantes fue la constructividad; es decir, la posibilidad que brinda el software al estudiante de construir y tener actividad en todo momento (Sánchez, 2001). Estos resultados se obtuvieron para el conjunto total de estudiantes y se confirmaron para los estudiantes de la muestra, quienes manifestaron que este atributo de Geogebra les permitió estar activos y actuar con mayor autonomía, haciéndoles ganar en confianza.

A la hora de elegir SGD (Software de Geometría Dinámica) específicos para trabajar con los estudiantes en el aula, al cabo de una revisión de las investigaciones realizadas por otros autores (Miranda 2006), que me informaron de los software actuales más destacados y de las ventajas e inconvenientes. De entre ellos, destacó el software GeoGebra como el más popular y más utilizado en los últimos años entre los software libres, afirmación avalada por los creadores del programa Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis y Lavicza (2008) quienes estimaron que más de 100.000 profesores en todo el mundo ya habían usado GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas, creando materiales estáticos e interactivos para fomentar el aprendizaje de sus estudiantes. Estos autores crearon el Instituto Internacional de GeoGebra¹⁵ (IIG), accesible online, como espacio en el que profesores e investigadores de todo el mundo puedan trabajar juntos para promover el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas mediante el apoyo y la coordinación de las actividades siguientes:

- Desarrollo de materiales libres para usar con GeoGebra.
- Talleres para los docentes y futuros formadores GeoGebra.
- Desarrollo y puesta en práctica de nuevas funcionalidades del software.
- Desarrollo de un sistema de apoyo en línea para profesores.
- Evaluación y mejora de las actividades de desarrollo profesional y materiales.
- Diseño y puesta en práctica de proyectos de investigación con Geogebra.
- Presentaciones en congresos nacionales e internacionales.

El aprendizaje de las matemáticas constituye un campo de estudio apropiado para el análisis de actividades cognitivas relacionadas a la conceptualización. Estas actividades requieren diferenciar un objeto de su representación. “Toda confusión entre el objeto y su representación provoca, en un plazo más o menos amplio, una pérdida de la comprensión: los conocimientos adquiridos se hacen rápidamente inutilizables por fuera de su contexto de aprendizaje, sea por no recordarlos, o porque permanecen como representaciones “inertes” que no sugieren ningún tratamiento productivo.” (Ana Elena Gruszycski, 2012)

El uso de Geogebra para trabajar contenidos geométricos está justificado en la literatura reciente por diversos autores, quienes señalan los atributos y ventajas de este software como razones para introducirlo como herramienta de trabajo en el aula. Preiner (2008) señala las siguientes razones para usar Geogebra:

- Es software libre y por ello, gratuito para uso no comercial. Puede descargarse fácilmente y también hay una versión para usarla online: Geogebra WebStart, que además cuenta con la ventaja de que se actualiza automáticamente.
- Investigaciones demuestran que SGD es efectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Es un software de matemáticas dinámico, que combina geometría, álgebra y cálculo.
- Proporciona múltiples representaciones de un mismo objeto matemático, que fomenta la comprensión de los estudiantes de los conceptos matemáticos.
- Conecta bidireccionalmente las diferentes representaciones de un objeto, adaptando cada representación a las modificaciones de su homólogo.
- Ha sido diseñado para los estudiantes para ser manejado intuitivamente y sin necesidad de habilidades tecnológicas avanzadas.
- Permite la creación de hojas de trabajo dinámicas o virtuales manipulativos (applets), que pueden compartirse en el espacio web: GeogebraWiki.
- Está programado en Java y puede ser usado en cualquier sistema operativo.
- Está traducido a 39 idiomas y la comunidad internacional de usuarios de Geogebra sigue creciendo, permitiendo compartir actividades de enseñanza interactivas

gratuitamente en el GeogebraWiki, accesible desde la página del Instituto Internacional de Geogebra antes mencionada.

Geogebra al ser un software libre fue de gran apoyo para el desarrollo del taller que se utiliza en este para la construcción de figuras geométrica

2.3.3 Lego

La compañía LEGO es una organización que se ha comprometido en el proyecto de la Inteligencia Artificial (IA)¹⁶, aplicándola en sus productos con el fin de revolucionar el juguete y las formas de entretenimiento de los niños y jóvenes de la nueva era.

Se podría decir que existen diferentes eras del juguete de LEGO. La primera era consistía en la experiencia de la construcción. Luego en la segunda era, aparecieron los neumáticos y pequeños motores que añadieron movimiento a los juguetes. En la tercera era los juegos de rol y los productos temáticos hicieron su aparición. Ahora, una cuarta etapa desarrollo ha comenzado, donde la inteligencia y el comportamiento se han convertido en una parte integral de los productos de la compañía. LEGO constituyo la empresa LEGO MINDSTORMS, una división de la compañía que tiene como fin unir el mundo de las computadoras con la IA y los juguetes de construcción. Los productos de LEGO permiten a los niños diseñar y construir sus propios robots, y además, darles vida a través de un PC.

2.3.3.1 Lego Mindstorms EV3

LEGO ha sacado al mercado su última generación de bloques de construcción de robots llamado LEGO Mindstorms EV3, que permite construir distintos modelos de robots que interactúan con los humanos, y cuya programación se realiza de forma sencilla a través de un software de computadora.

¹⁶ IA: Se define la inteligencia artificial como aquella inteligencia exhibida por artefactos creados por humanos (es decir, artificial). A menudo se aplica hipotéticamente a los computadores. El nombre también se usa para referirse al campo de la investigación científica que intenta acercarse a la creación de tales sistemas.

Tabla: Resumen de las principales características técnicas de los robots LEGO Mindstorms NXT y EV3.

	NXT	EV3
<i>Procesador</i>	<i>Atmel 32-bit-ARM7</i> <i>48 MHz, 256KB flash,</i> <i>64 KB RAM</i>	<i>ARM9</i> <i>300 MHz, 16 MB-flash,</i> <i>64 MB RAM</i>
<i>Sistema operative</i>	<i>Propietario</i>	<i>Abierto (basado en Linux)</i>
<i>Puertos</i>	<i>3 puertos para motores</i> <i>4 puertos para sensores</i>	<i>4 puertos para motores</i> <i>4 puertos para sensores</i>
<i>Comunicación</i>	<i>USB 12 Mbps</i> <i>Bluetooth</i>	<i>Bluetooth¹⁷ v2.1</i> <i>Wi-Fi¹⁸ mediante el puerto USB¹⁹</i>
<i>Almacenamiento Extra</i>	<i>N/A</i>	<i>Ranura Micro SD.</i>
<i>Comunicación con dispositivos móviles inteligentes</i>	<i>Android</i>	<i>Android / iOS</i>
<i>Pantalla</i>	<i>LCD monocromática,</i> <i>100 x 64 pixeles</i>	<i>LCD monocromática,</i> <i>178 x 128 pixeles</i>
<i>Otras características</i>	<i>Co-procesador Atmel</i>	<i>Auto-detección de dispositivos conectados</i>

¹⁷ **Bluetooth** es una tecnología de comunicación entre dispositivos de corto alcance. (Informaticahoy, 2016)

¹⁸ **Wifi:** El Wifi sirve para conectar a diferentes equipos a la red de manera inalámbrica. Esta conexión es compatible con casi todos los equipos que tengan un receptor de ondas inalámbricas de Wifi.

¹⁹ **Puerto USB** conector rectangular de 4 terminales que permite la transmisión de datos entre una gran gama de dispositivos externos (periféricos) con la computadora; por ello es considerado puerto. (Informática Moderna, 2016)

	<i>8-bit AVR</i> <i>8MHz, 4KB flash,</i> <i>512 Byte RAM.</i>	<i>al robot EV3.</i> <i>Control remoto (IR).</i> <i>Hilos de procesos compatibles con los motores y sensores del robot NXT 2.0</i>
--	-----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La programación del Lego Mindstorms, se realiza mediante el software que se adjunta en el empaque original, el cual trae el **firmware**²⁰ del robot y un programa que emula un árbol de decisiones, para los cuales, el usuario debe programar las acciones a seguir por el robot.

Una de las principales características de este software de programación, es su entorno visual, el cual emula la construcción por bloques, dando la posibilidad a cualquier usuario aprendiz acostumbrarse rápidamente a la programación de bloque.

En el desarrollo de este proyecto denominado Robomatle se han utilizado robots educativos Lego Mindstorms NXT para el aprendizaje de diferentes lenguajes (y metodologías) de Programación. Se han realizado una serie de aplicaciones donde el estudiante ha puesto en práctica los conceptos teóricos aprendidos en las distintas asignaturas, de forma que ha visto el resultado de lo que programa sobre un dispositivo físico y cómo interactúa con el mundo real (APRENDIZAJE ACTIVO DE PROGRAMACIÓN CON LEGO MINDSTORMS NXT, 2011).

La enseñanza en robótica basada en productos Lego también abarca la región latinoamericana. Se ha extendido a las escuelas públicas de Ciudad de México, como una “forma de estimularle [a los niños] su pensamiento matemático, lógico, y su creatividad” (Secretaría de Educación del Distrito Federal, 2011). El Ministerio de Educación en

²⁰**Firmware:** Está ligada a lo que es el Hardware del equipo, siendo muchas veces incorporado dentro del dispositivo que estemos conectando, permitiendo al ordenador que lo reconozca a este y que pueda ser utilizado. (Magazine, 2016)

Argentina se desarrolló un proyecto a partir del cual “se propone ampliar el ambiente de aprendizaje a través de recursos tecnológicos, las piezas de encastre LEGO, con el agregado de otros elementos técnicos como motores, engranajes e interfaces de robótica”

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Se espera que los estudiantes de los establecimientos educacionales que participaron del proyecto, logren objetivos como desarrollar y potenciar habilidades, destrezas y capacidades en el área de las matemáticas y que la percepción de la asignatura, no la sientan tan alejada de la realidad cotidiana de ellos; si no por el contrario se familiaricen y empiecen a desarrollar una actitud de innovación ante cada problema que se les presente, mostrando una motivación por resolver de forma diferente diversas situaciones de aprendizaje.

Al fomentar el aprendizaje significativo de los estudiantes específicamente en el área de la geometría con el uso de la Robótica Educativa, usaremos una didáctica enfocada al descubrimiento del conocimiento del estudiante por sí mismo, ya que ellos tendrán que experimentar y según Aristóteles “Todo lo que tenemos que aprender lo aprendemos haciendo” (M, 2016).

Así, se pretende que al finalizar el taller cada estudiante, desarrolle las habilidades de estudio presentadas a través de la metodología basada en proyecto, estas se verán reflejadas en una autonomía y deseo del estudiante en querer descubrir y crear nuevas cosas para lograr entender de una manera distinta y diferente los objetivos que se puedan llegar a presentar en el área de las matemáticas en especial en geometría. Para lograr un acercamiento de lo abstracto a lo tangible, se trabajará con apoyo de diferentes tecnologías. Para ello, será fundamental generar nuevos ambientes de trabajo que estimulen la creatividad tanto del estudiante como del docente y fomentar el pensamiento crítico, desarrollar diversas estrategias mediatizadas por la Robótica Educativa (herramienta tecnológica, concreta y didáctica para los estudiantes) para la resolución de problemas, fomentar el trabajo colaborativo con la metodología basada en proyecto y desarrollar aspectos relacionados con el desarrollo de competencias y estrategias de aprendizajes en entornos virtuales apoyados por la didáctica, necesario en el contexto específico del uso del robot y al mismo tiempo, el uso de los softwares educativos utilizados como Geogebra, Code.org, Lego Mindstorm , entre otros.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se define como exploratoria pues así como dice Sampiere y otros (1996:17) “Los estudios exploratorios tienen por objeto esencial familiarizarse con un tópico desconocido o poco estudiado o novedoso”, esta se relaciona con el tópico de las TIC en matemática dentro del área de la Geometría, tópico el cual es poco conocido, ya que lo tradicional en el trabajo de matemática es la forma expositiva. Como también es llamada este tipo de investigación formulativa por Selltiz, pues permite conocer y ampliar el conocimiento sobre un fenómeno para precisar mejor el problema a investigar, lo cual permite analizar el efecto producido por la acción o manipulación de una o más variables independientes sobre una o varias dependientes, dentro de esta investigación se manipulara la variable del uso de las tic, orientando cada actividad realizada al objetivo de aprendizaje.

Como clase de investigaciones sirven para desarrollar métodos a utilizar en estudios más profundos, no cabe duda que a raíz de esta investigación puedan nacer otras similares en otras subáreas de las matemáticas y las TIC. De hecho, una misma investigación puede abarcar fines exploratorios, en su inicio, y terminar siendo descriptiva, correlacional y hasta explicativa: todo según los objetivos del Investigador. Para esta investigación se trabajó con el método integral, es decir es cualitativa (inductiva) ya que el investigador se relaciona con una acción participativa dentro de esta.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población de este trabajo se define por los colegios vulnerables²¹ del sector de Playa Ancha, Valparaíso. Siendo la población estudiantes de los niveles desde 5^{to} año básico a 8^{vo} año básico (NB6) de los colegios:

- ❖ Escuela República Árabe Siria
- ❖ Reino Suecia
- ❖ Liceo Tecnológico Alfredo Nazar Ferez
- ❖ Escuela Pacífico E-271
- ❖ Liceo María Luisa Bombal
- ❖ Escuela América
- ❖ Escuela Diego Portales Palazuelos
- ❖ Colegio Carabinero Pedro Cariaga E-266

La muestra serán el conjunto de estudiantes que participaron el taller Robomatle.

Indicador de impacto	Valor indicador antes de realizar el proyecto (4)	Valor estimado indicador después de realizar proyecto (4)
$\frac{N^\circ \text{ de establecimientos beneficiados antes del proyecto}}{N^\circ \text{ de establecimientos beneficiados después del proyecto}}$	$\frac{0}{8} = 0$	$\frac{4}{8} = 0,5$
$\frac{N^\circ \text{ de estudiantes beneficiados antes del proyecto}}{N^\circ \text{ de estudiantes beneficiados después del proyecto}}$	$\frac{0}{640} = 0$	$\frac{40}{640} = 0,0625$
$\frac{\text{Nivel de rendimiento antes del proyecto}}{\text{Nivel de rendimiento después del proyecto}}$ (satisfactorio, medianamente satisfactorio, insatisfactorio)	$\frac{\text{insatisfactorio}}{\text{satisfactorio}} = 0$	$\frac{\text{satisfactorio}}{\text{satisfactorio}} = 1$

Imagen 18

²¹ **Vulnerable:** siempre se asocia con la pobreza, pero también son vulnerables las personas que viven en aislamiento, inseguridad e indefensión ante riesgos, traumas o presiones.

3.4 ROBOMATLE

El devenir tecnológico y el consumo de las Nuevas TIC más comunes hoy en día en los hogares y establecimientos educacionales, nos exige por un lado como profesionales de la Educación; saber usarlas correctamente y por otro lado, fomentar nuevas maneras de aprender con ellas. Es implícito en la Educación Escolar, la calidad de la enseñanza y el aprendizaje efectivo de los estudiantes, incentivando el constructivismo y la metacognición, a partir de sus propias experiencias e intereses que permitirán mediatizar diversas actividades de una manera de aprender divertida, interesante y científica.

“**Robomatle**” es un taller de Robótica Educativa implementado en el DMUV durante el 2014, con un enfoque práctico del aprendizaje de la matemática apoyado con geometría dinámica, que proporciona a los estudiantes conocimientos para producir y desarrollar nuevos proyectos con el uso de las emergentes TIC, desarrollando todas sus capacidades y habilidades para enfrentar exitosamente los retos de este mundo globalizado, donde la Robótica ya está instalada en diversos planos del saber. Esta instancia intenta integrar a estudiantes de diferentes establecimientos en un sano ambiente de cooperación y compañerismo, brindando una oportunidad de aprendizaje y crecimiento personal apoyados con tecnología y promoviendo el espíritu innovador y emprendedor de aquellos estudiantes que buscan soluciones ingeniosas a problemas diversos con el sólo hecho de aplicar ciencia y tecnología.

Sabemos que los jóvenes estudiantes son nativos digitales y tecnológicos, esto nos impulsó a presentar este proyecto en la Universidad de Valparaíso para incitar e incentivar la enseñanza-aprendizaje de la matemática con las nuevas metodologías emergentes y generar una metodología de trabajo con el uso de las TIC que permita motivar a descubrir nuevos conocimientos para estimular el aprendizaje de las matemáticas y la tecnología.

Este proyecto Robomatle tuvo dos etapas para tener la oportunidad de adquirir los recursos necesarios para su desarrollo. En una primera instancia se postuló a un concurso interno de la Universidad “Fondos Concursables DAE”, en el cual no se obtuvieron los recursos económicos necesarios para su desarrollo. En una segunda instancia se postuló al concurso nacional “Fondo de Desarrollo Institucional” (FDI) año 2013.

El objetivo del Fondo de Desarrollo Institucional (FDI) es financiar proyectos tendientes a contribuir al desarrollo de las instituciones de educación superior y al mejoramiento de la calidad académica, mediante acciones tales como: la modernización de la gestión de la Institución en aspectos organizacionales, financieros y operacionales; y el establecimiento de mecanismos, sistemas o redes que faciliten y potencien la vinculación de la Universidad con el medio externo e iniciativas estudiantiles. Este proyecto cuenta con dos líneas una con Modernización de proyectos y a otra con Iniciativa Estudiantil, a la cual los autores del proyecto de la carrera de matemática optaron por

La Línea de Iniciativas Estudiantiles, es una excelente alternativa para realizar aquellos proyectos que han rondado en las mentes creativas de los jóvenes universitarios se presenta con la convocatoria que el Ministerio de Educación está realizando para participar del concurso de Fondos de Desarrollo Institucional

Las condiciones para participar en esta convocatoria no son complejas: ser creativos a la hora de presentar los proyectos; ser responsables en su ejecución; y considerar la incidencia que las ideas presentadas pueden tener en la comunidad regional. (Universidad La Serena, 2015)

Se participa en este concurso en donde la Universidad a nivel interno filtra y solita realizar mejoras a los proyectos presentados y preseleccionados los que en aquella ocasión fueron 26 proyectos preseleccionados por la Universidad en donde Robomatle queda en una primera instancia en cuarto lugar con una calificación de un 6,4. De estos 26 proyectos presentados a la Universidad de forma interna tan solo 10 son seleccionados y enviados al concurso nacional FDI.

PROYECTOS RECEPCIONADOS:

Nº	NOMBRE PROYECTO	NOMBRE RESPONSABLE PROYECTO	CARRERA	DAE (Pierina Penna)	Representante FEUV (Milton Pinto)	Encargada de Proyectos (Solangela Garay)	CALIFICACION FINAL	Observaciones:
1	"Programa de promoción de hábitos saludables y fomento de la actividad física en preescolares de jardines infantiles de la región de Valparaíso, Chile."	Isabella Vicuña	Nutrición y Dietética	7	7	7	7,0	Es un excelente proyecto, con un equipo de trabajo muy bien constituido.
2	"El arte digital como terapia por medio de la detección de movimientos, para niños con TEA".	Diozel Zepeda	Ingeniería Civil Informática	6,7	7	6,8	6,8	Es una buena iniciativa. Sin embargo, hay que señalar en el diagnóstico que es una línea de trabajo que ha sido beneficiada con proyectos anteriores, tanto internos como externos. Los resultados ya logrados y el valor agregado de esta propuesta.
3	"Üllikatuaiñ! Material didáctico musical mapuche realizado con niñas y niños de 5 a 9 años de la ciudad de Valparaíso."	Yasna Carpio	Educación Parvularia	6,3	6,6	6,5	6,6	Es una muy buena idea, hay que incorporar el trabajo que ya han realizado con la comunidad y las alianzas ya construidas. Que incorporen a estudiantes de Fonoaudiología si fuera necesario por el tema de la fonética.
4	"ROBOMATLE".	Fernanda Gallardo	Licenciatura en Matemática	6	6,5	6,8	6,4	Es una idea interesante e innovadora. Incorporar un detalle o imágenes que den cuenta claramente de lo que se realizará. Además, mejorar el diagnóstico.
5	"BIÓASTRONOMÍA"	Nicolás Sanhueza	Licenciatura en Física/ Astronomía	6,5	6,5	6,3	6,4	Es una propuesta interesante que debe mejorar su planteamiento y la descripción de sus resultados cuantitativos y cualitativos. Señalar el compromiso de los colegios.
6	"Reconstruyendo el patrimonio cultural Barrio Puerto. Valparaíso"	Ana Bavestrello	Pedagogía en Filosofía	6,3	6	6	6,1	Es un proyecto interesante. Sin embargo, debe potenciar su equipo de trabajo. Así mismo, mejorar la definición de objetivos, actividades, resultados e indicadores. Lo que llevará a la revisión de los costos.

Imagen 19

La siguiente etapa fue esperar los resultados en los cuales se obtuvo una respuesta positiva obteniendo la resolución exenta N° 7332 el día 01 de octubre del 2013, donde se informa que al proyecto "Robomatle" se le adjudican los fondos requeridos para la elaboración de dicho proyecto.



DIVISIÓN JURIDICA

ADJUDICA PROPUESTAS EN EL MARCO DEL CONCURSO DE PROYECTOS DE CARÁCTER GENERAL DEL FONDO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL, AÑO 2013.

Solicitud N° **7933**

Santiago,

RESOLUCIÓN EXENTA N° 7337.01.10.2013

Imagen 20

80	Universidad De Valparaíso	"ROBOMATLE"	EMPRENDIMIENTO ESTUDIANTIL	4.991.000	6,180
----	---------------------------	-------------	----------------------------	-----------	-------

Imagen 21

Finalmente Robomatle es el primer y único proyecto de la carrera de matemática, en ser adjudicado por los Fondo de Desarrollo Institucional (FDI), creado y llevado a cabo por estudiantes de la carrera de la matemática con mención en computación. Hasta la actualidad ningún equipo de trabajo creado por estudiantes de la carrera ha desarrollado otro proyecto con Fondos concursables del Ministerio de Educación (FDI) como lo es ROBOMTLE, para lo cual deben postular a nivel Universidad y posteriormente competir con un gran número de proyectos de estudiantes de otras Universidades. Existen proyectos que han postulados a los concursos internos de la Universidad entregados por el DAE, el cual es un concurso interno a nivel Universidad y los fondos por los que se concursan son menores en comparación a los fondos entregados por FDI.

3.5 DESARROLLO ROBOMATLE

Una vez ganado el concurso FDI en cual muchos estudiantes de todo el país y de distintas Universidades postulas, las etapas que tuvo Robomatle fueron en una primera instancia la adquisición de los materiales e insumos los que demoraron un poco más de lo programado puesto que algunos de estos no se encontraban en stock en Chile pues era un producto que recién estaba saliendo al mercado y que aún no tenía comercialización a nivel nacional. Además todas las compras son por el portal Chile Compras.

Actividades	Año XXXXX																			
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
	S E M. 1	S E M. 2	S E M. 3	S E M. 4	S E M. 1	S E M. 2	S E M. 3	S E M. 4	S E M. 1	S E M. 2	S E M. 3	S E M. 4	S E M. 1	S E M. 2	S E M. 3	S E M. 4				
Compra de todos implementos																				
Solicitar los permisos necesarios tanto al director de carrera y decanato para llevar a cabo dentro de la facultad los talleres de robótica.																				
Acercarse a los establecimientos e invitar sus estudiantes de 7° y 8° año básico asistir al taller de robótica.																				
Completar la planilla de inscritos al taller.																				
Asistir a un supermercado para comprar snack a cada estudiante que participara de este taller.																				
Llevar a cabo el taller de robótica educativa.																				
Salida a terreno de alumno																				

Imagen 22

Las visitas a los establecimientos educacionales, también fue una etapa que demandó más tiempo de lo planeado, ya que constó de varias reuniones y entrevistas con los directores y Jefe de UTP de los establecimientos de Playa Ancha, para la presentación del proyecto tanto a las autoridades de los colegios, como a los estudiantes para tratar de motivarlos e integrarse a este curso, teniendo en consideración una de las características

de los postulantes al taller no era principalmente los que tuvieran buenas calificaciones, sino por el contrario, se deseaba contar con estudiantes que tuvieran problemas conductuales, o de aprendizaje, pero que se motivaran por el uso de las TIC y la herramienta tecnológica (Robot). Esta fue una de las causas por las cuales se tuvieron diferencias ante las autoridades de los establecimientos educacionales ya que en varios casos no confiaban en este tipo de estudiantes y ellos deseaban que participaran los estudiantes destacados que tenían ellos. El paso siguiente fue la autorización e información hacia los padres a través de los establecimientos educacionales.

Los siguientes pasos fueron las planificaciones de las actividades a realizar durante el desarrollo del taller. Teniendo como objetivo principal buscar herramientas necesarias para motivar a los estudiantes a asistir al taller el que está relacionado netamente con la geometría, área en la cual se puede deducir por todo lo expuesto anteriormente los jóvenes a nivel nacional presentan dificultades. Como se menciona anteriormente los niños a nivel nacional presentan un déficit en geometría y en el uso de TIC, la educación chilena presenta su deuda con ellos. Pues tan solo un segmento de la población nacional de escolares se ven beneficiado o enriquecido con estos nuevos ejes tan importante para lo que es la educación, ya sea porque tienen y presenta un mayor acceso a las tecnologías tanto en sus colegios como en sus hogares, en cambio un gran número de niños del sistema, principalmente municipal y subvencionados, no cuentan con la misma accesibilidad y si llegasen a contar con ella no pueden tener las actualizaciones que se van requiriendo básicamente por un tema monetario de las instituciones, es decir un mal manejo o distribución de los recursos monetarios para estas. ***El programa Enlace***²² en muchos de los casos de los establecimientos municipales o subvencionados permite o ayuda a la adquisición de los nuevos recursos tecnológicos pero las actualizaciones o mantenimiento de esto debe ser responsabilidad del establecimiento educacional, y es ahí cuando no se cuentan con los medios necesarios colocando fin al proceso que pudiese haber sido una gran herramienta para preparar a sus estudiantes a enfrentar los

²² Enlaces, Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación, nace en 1992 con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación mediante la informática educativa y el desarrollo de una cultura digital. Trabaja con todos los colegios subvencionados de Chile, entregando estrategias de enseñanza con el uso de tecnología, capacitando profesores, ofreciendo talleres para estudiantes y disponibilizando recursos educativos digitales e infraestructura.

requerimientos que la sociedad presenta a diario. Otro de los problemas que se presentan en este tipo de establecimiento, en muchas ocasiones, es la poca motivación de parte del cuerpo docente para la preparación o uso de estas herramientas, pues piensan que se ocupa mucho tiempo y no es necesario o simplemente no se encuentran capacitados para poder hacer uso de estos.

Las clases del taller se dividieron en dos grupos de estudiantes donde se desarrollaron en distintos días el grupo I se dictó los días martes, mientras que el grupo II se dictó los días jueves, ambos en la sala de computación del DMUV con que cuenta la carrera. Desde el 26 de agosto al 27 de noviembre del 2014, se realizaron diversas actividades para poder introducir a los estudiantes a los temas que se deseaban explicar el uso del Robots, las TIC y la geometría.

Dentro de la primera clase, se dio conocer en grandes aspectos de que se trataría este taller, donde los profesores a cargo se presentaron, dieron a conocer los diferentes tipos de programas que se utilizarían como por ejemplo CODE.org, Geogebra y Lego Mindstorms. Además se les entrega a los estudiantes una pequeña encuesta con respecto a lo que ellos esperaban del taller. Esta sencilla encuesta fue validada por la profesora Karen Toro para ser usada como instrumento de recolección de datos.



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Scarlette Sepúlveda L

Fecha: 26/8/14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Es una oportunidad de poder
aprender a darle funciones a un
objeto inerte, de aprender.

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Bastante entretenido, se pueden
hacer muchas cosas y se puede
socializar en el proceso

Imagen 23



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: William Forján

Fecha: 28/8/14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero mucho me imagino que
vamos a aprender muchas cosas
como haríamos calcular lo que
necesitamos

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

fue impresionante genial
tal como esperaba no tengo más
palabras

Imagen 24

Los programas usados en el taller se detallan primero CODE.org fue que los estudiantes se encantaron con la programación a través de una manera fácil y divertida de entender la programación en bloques, pues iniciaron programando un dibujo animado él que se presentaba en diversas situaciones donde ellos a través de la programación en bloques tendrían que buscar la mejor forma para lograr lo solicitado.



Imagen 25

Ya logrado lo que se solicitaba, aparecía un mensaje de felicitaciones, donde además aparecía el código ya escrito. En esta instancia se tuvo que realizar una aproximación técnica al idioma inglés pues los códigos aparecen en este idioma.

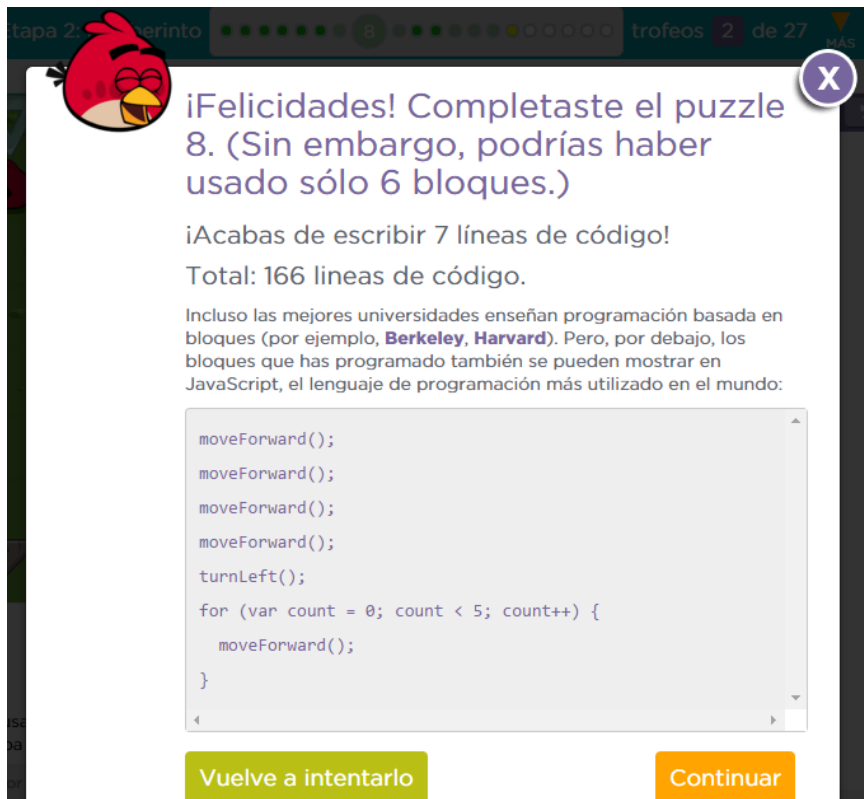


Imagen 26



Proyecto innovador "Robomátle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Vocabulario Inglés-Español

Move = movimiento

Forward = adelante

Move forward = avanzar

Turn = giro

Right = derecha

Turn right = giro a la derecha

Left = izquierda

Turn left = giro a la izquierda

For = por, dado que

Count = contador

While = mientras, mientras que

Not = no

Finished = terminado

Not finished = no ha terminado

If = si

Path = trayectoria

Else = además, de otro modo, de otro caso

Pen = pluma

Coulour = de color

Random = azar

Imagen 27

Una vez que los estudiantes lograron pasar diversas etapas y ya se encuentran familiarizados con el programa, lo ven, lo sienten bastante cercano y fácil de entender, se comienzan analizar los códigos y se van explicando cada ciclo que este posee como por ejemplo:

- Repetir_Hasta
- Mientras_Hacer
- Para

En los programas que tienen que desarrollar los participantes del taller deben programar un cuadrado, donde los estudiantes descubren que el cuadrado tiene cuatro lados y que cada ángulo que se forma mide 90° , posterior a esta actividad comienzan con la construcción de un triángulo equilátero donde descubre que sus ángulos miden 60° y

que posee tres lados de igual medida, esa fue la introducción a la Geometría pues en las clases siguientes se pregunta a través de guías por conceptos de geometría como lo es ¿qué es un ángulo? ¿Cuántos lados tienen un triángulo? Las clases siguientes continúan con una presentación en prezi donde se recopila información que implícitamente los estudiantes han visto y trabajado durante el transcurso. Para el desarrollo de las guías anteriores se utilizaron software de Geogebra, en donde ellos lograron visualizar los lados de un triángulo, cuadrado, o polígono, una vez que ya conocen las figuras geométricas que tendrán que construir, teniendo claridad las medida de cada lado, de los ángulos es cuando de se les dice a los niños que es el momento de iniciar a programar sus robot. En ese instante se produce dentro de los estudiantes un cambio, pues se comienza con las actividades netamente relacionadas con el robot, evidenciando un encanto o motivación hacia el taller, el hecho de pensar que ya estaban preparados para poder programar el robot y que iban a lograr que se movieran despertó en ambos grupos una nueva motivación por el taller.

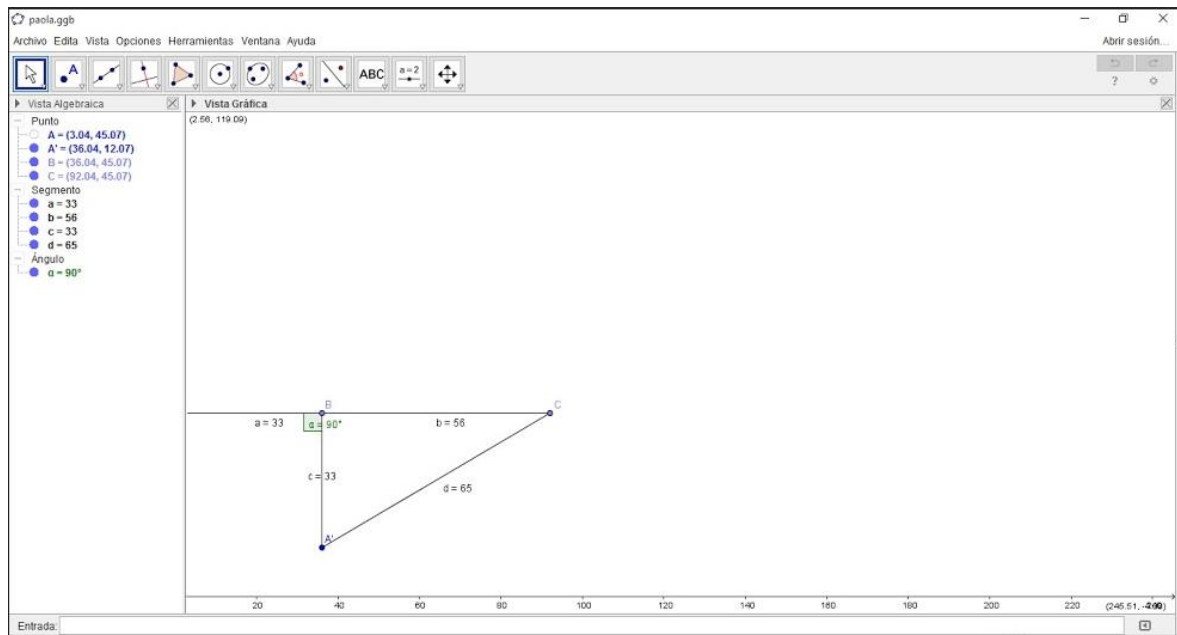


Imagen 28

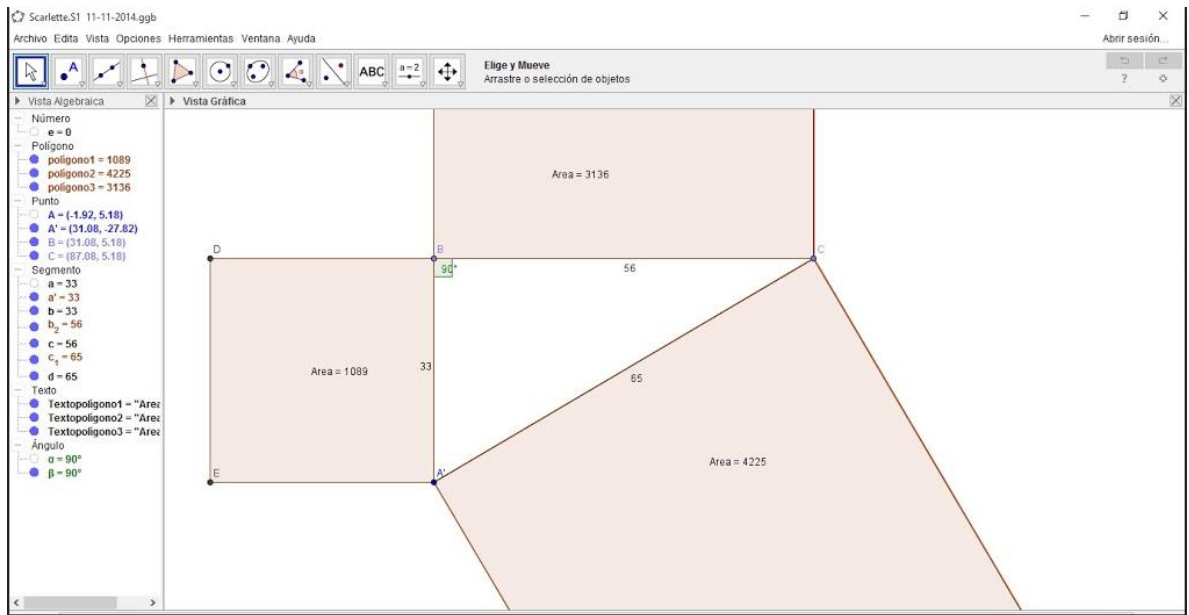


Imagen 29



Imagen 30

En las siguientes clases los niños se presentaron motivados y desarrollaron su habilidad en el sentido de la autonomía, pues fueron capaces de investigar por su cuenta cuando se presentaban ante un problema el cual sentían no tener las herramientas necesarias para su desarrollo. El ensayo error fue otra de las estrategias que varios utilizaron pues les era más fácil poder ver lo que programaban y revisar sus errores para luego corregirlos. El trabajo en equipo fue clave para este proceso ya que cada vez que se enfrentaban a diversas situaciones necesitaban de la ayuda de sus pares para poder discutir, investigar, concluir y finalmente conjeturar lo que han descubierto.



Imagen 31

Los casos en los que enfrentaron problemas en el taller ya sea poder programar el robot para que este pueda avanzar y formar un triángulo, con solo algunas medidas entregadas como primer paso debían conocer el teorema de Pitágoras para poder

encontrar el resto de los lados de un triángulo ya sea la hipotenusa, o alguno de sus catetos. Pero ¿para qué tipo de triángulo sirve el Teorema de Pitágoras? Fue uno de las dificultades a las cuales se enfrentaron pues en algunos casos pensaban que les servía para todo tipo de triángulo, además de conocer y distinguir las características de un triángulo rectángulo.

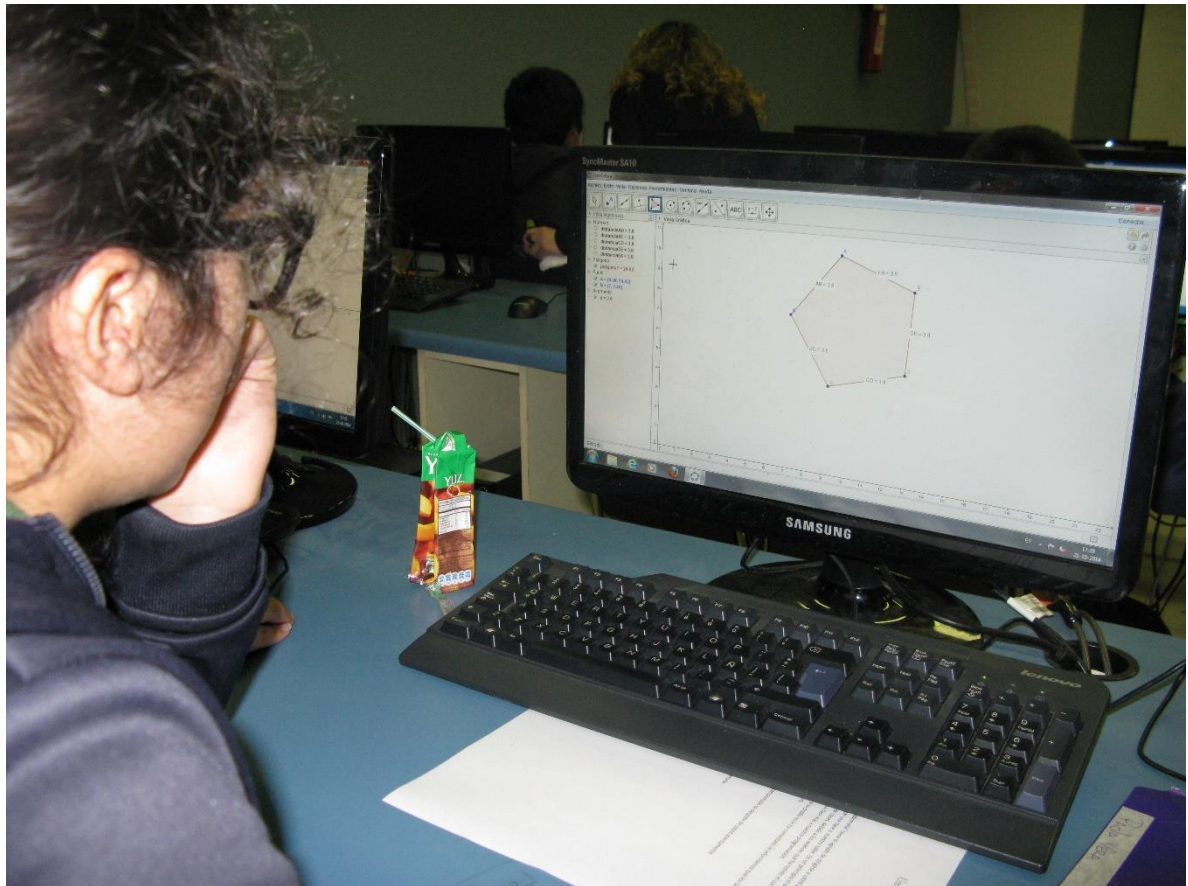


Imagen 32

Además, los niños se enfrentaron en varias ocasiones a pequeñas evaluaciones de proceso donde ellos debían responder con respecto a lo visto dentro del taller, generando así una conceptualización que daba paso a un desarrollo con respecto a la aplicación de los contenidos. Evaluando en ellos si la representación mental creada o regenerada a

partir de las aplicaciones, es la adecuada o se debe generar a su vez una retroalimentación.

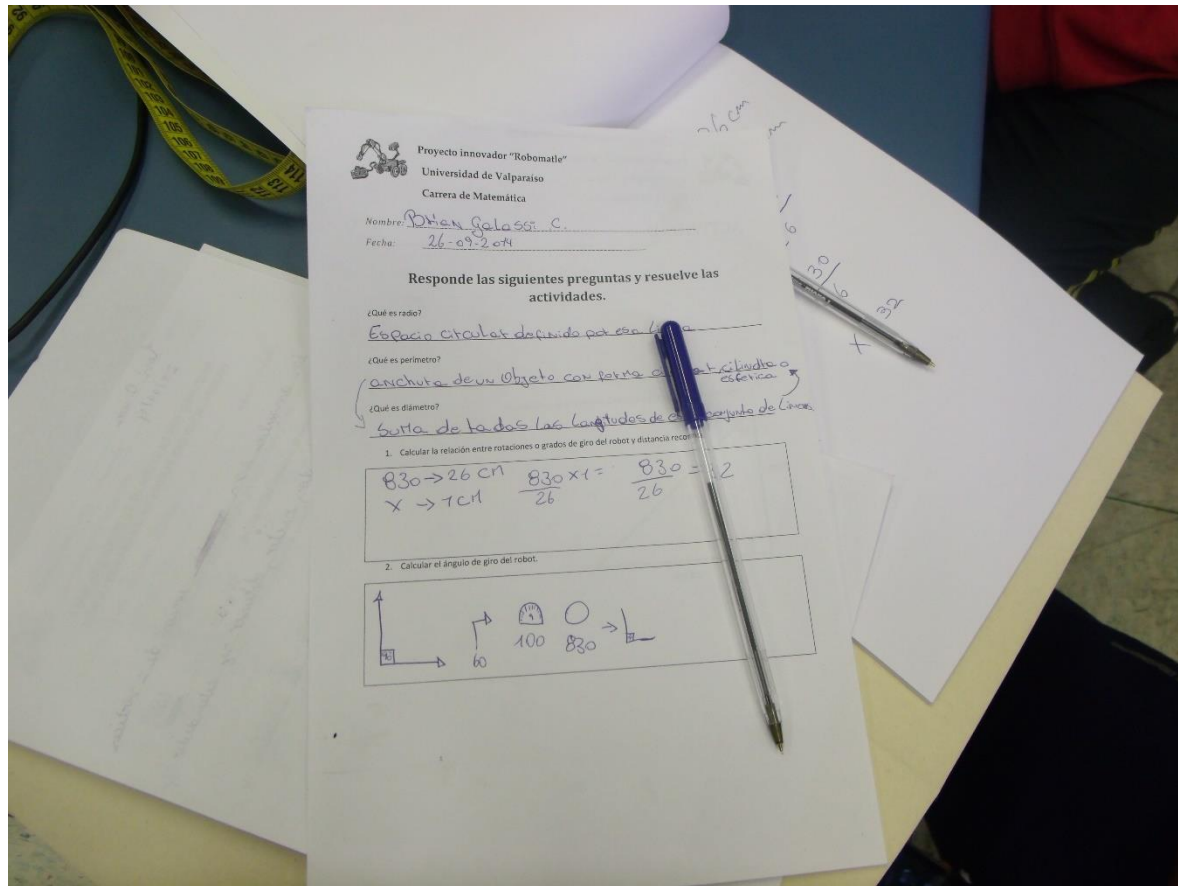


Imagen 33

En las últimas clases en aula se dedicaron al desarme y ensamblaje de los robots, fueron dos clases totalmente diferentes a las anteriores, donde se puede apreciar en las caras de los niños una alegría y entusiasmo por querer armar el lego a su imaginación y después poder programarlos a su gusto para la posterior explicación ante sus compañeros.



Imagen 34

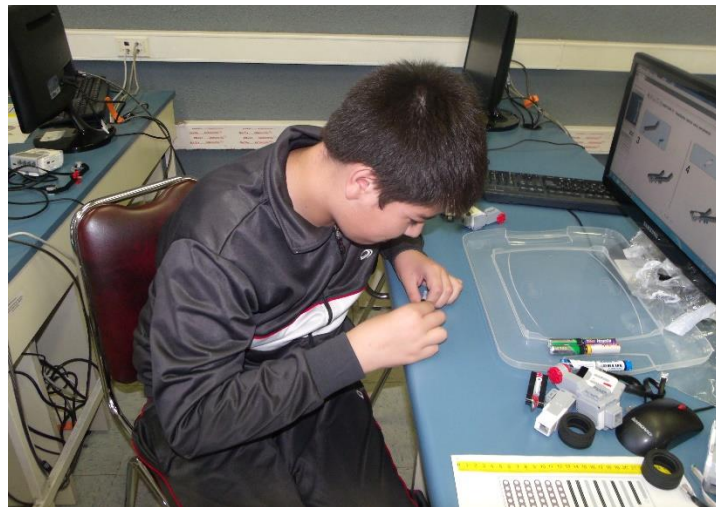


Imagen 35



Imagen 36



Imagen 37



Imagen 38

La actividad que continuó fue la visita al MIM²³, esta actividad se realizó un día sábado donde se solicitó la ayuda a una compañera de la carrera (Nicole Ramírez) y al

²³ Museo Interactivo Mirador, ubicado en Santiago de Chile.

Profesor Luis Gallardo. Además se invitaron apoderados paseo al cual asistieron alrededor 27 personas. Los niños para esta actividad estaban muy entusiasmados, en algunos casos era la primera vez que visitaban Santiago y la emoción era aún más pues lo conocerían junto a sus compañeros y amigos que formaron dentro del taller “Robomatle”. Una vez estando en el MIM al ingreso de este recinto se inscribieron a los niños a diferentes talleres que este entregaba con relación a la robótica en minería.



Imagen 39

Además tuvieron la oportunidad de ingresar a la ver una película del espacio con relación a los planetas en 3D, visitaron las diversas instalaciones del este lugar como lo era la cama de clavos, meterse dentro de una burbuja, un juego de fuerza con una polea,

la deformación que podría mostrar diversos espejos, entre otras. En síntesis, diferentes actividades lúdicas que fomentan el aprendizaje.



Imagen 40



Imagen 41



Imagen 42



Imagen 43

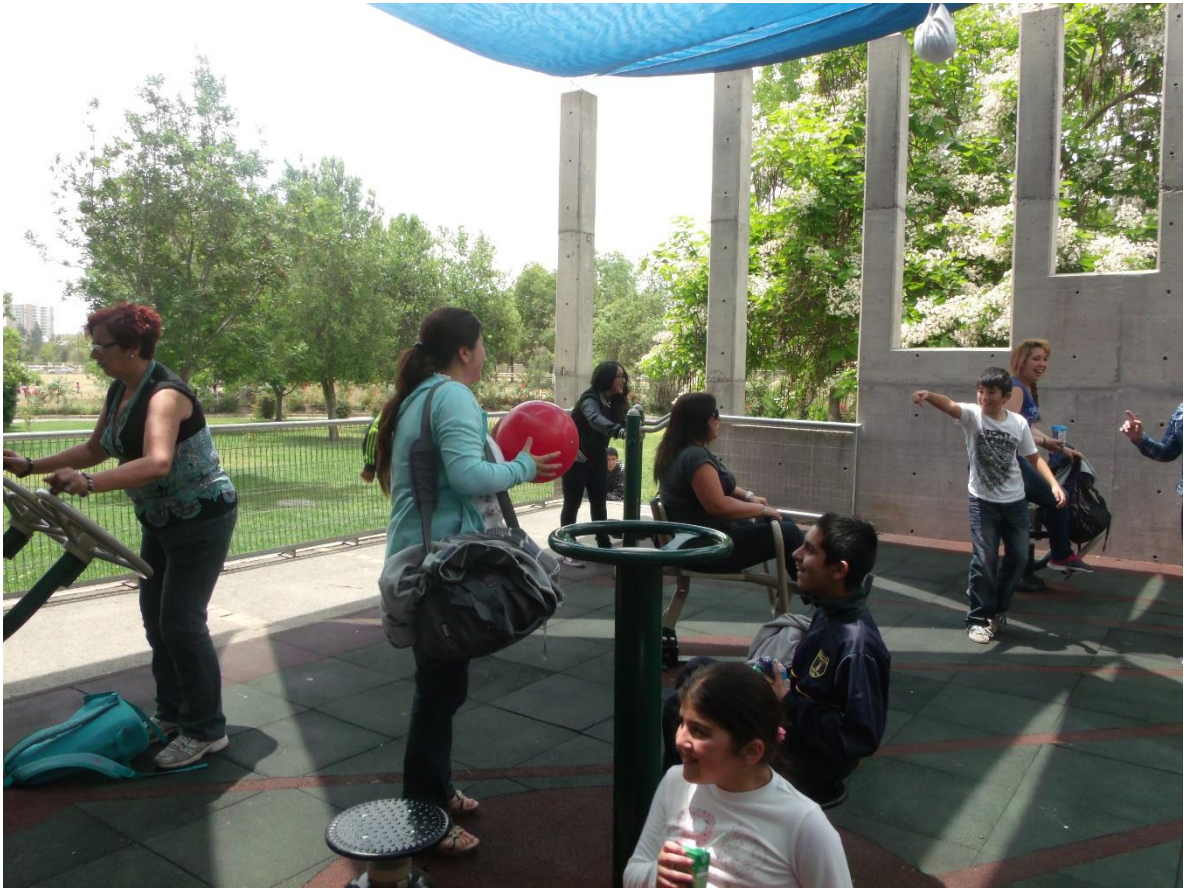


Imagen 44



Imagen 45

Finalmente, en el cierre del proyecto ROBOMATLE se genera una ceremonia en la cual participan todos los estudiantes que concurrieron a los talleres. Esta es llevada a cabo en el auditorio de la facultad de Química y Farmacia, de la Universidad de Valparaíso, donde asisten apoderados, directivos de los colegios participantes y docentes de la carrera Matemática. En donde a cada uno se le entrega un diploma de la participación y además un obsequio por el esfuerzo y entusiasmo de parte de ellos, para culminar con una exposición realizada por los niños a sus invitados a la ceremonia, en la cual mostraban con mucho orgullo lo eran capaz de hacer y el domino ante esta tecnología.



Imagen 46



Imagen 47

Posteriormente se dio comienzo a un cocktail donde apoderados, estudiantes y docentes comparten la diferentes experiencias llevadas a cabo durante el proceso de aprender haciendo.

4 CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

4.1 CONCLUSIONES

Con respecto al objetivo general de “Fomentar el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de la geometría a través del uso de la Robótica Educativa”, se concluyó que el sistema educativo chileno no ha sido capaz de incorporar a la Robótica Educativa en el aula de forma masiva, sólo de manera extracurricular, dónde ha sucedido de forma paulatina, deponiendo su potencial en el currículo en general. Una de las razones es que se le entrega más prioridad a otras áreas de la educación, dejando de lado la formación integral de los alumnos y no considerando las bondades que posee esta herramienta didáctica.

Por lo tanto, la Robótica Educativa le cuesta más insertarse en este escenario, principalmente por un tema de costo, sólo algunos colegios de la Quinta región, tienen esta tecnología como por ejemplo: Colegio Alemán, Colegio Compañía de María, Colegio Carlos Cousiño y el Liceo Eduardo de la Barra, The Mackay School.

Es importante aclarar que existen empresas e instituciones que realizan actividades relacionadas, cursos o talleres dirigidos específicamente a estudiante y pocas propuestas pedagógicas, enfocadas a los profesionales de la educación que quieran desenvolverse en esta área, donde ellos se convertirían en agentes multiplicadores del conocimiento.

Con respecto al objetivo “Fomentar el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de la geometría a través del uso de la robótica educativa, en los dos grupos que se tuvieron del nivel NB6 del subsector de matemática y geometría”, se desprenden las siguientes conclusiones.

De acuerdo a lo observado durante las clases realizadas en el taller Robomatle se determinó que si existe un alto grado de interés, por parte de los alumnos por esta tecnología las causas son:

- Es una gran ventana hacia la introducción de nuevos conocimientos relacionados con los principios básicos de física, ya que son fundamentales para una mejor comprensión de esta temática.
- La Robótica logra captar el interés por el desarrollo tecnológico, en consecuencia, se estimula un vínculo entre la sociedad y el ambiente.
- Genera a que los alumnos crezcan y fomenten su imaginación, por lo tanto, estimula la curiosidad constructora de la realidad tecnológica.
- La importancia de la Robótica en la educación radica en el proceso horizontal e integradora, porque agrupa diferentes áreas del conocimiento. Fomentando la creatividad, despierta interés del alumno y ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea. Permite trabajar de manera colaborativa, facilitando la comunicación, responsabilidad y toma de decisiones. El Juego es una estrategia de aprendizaje lúdica en el proceso de descubrimiento guiado.

Con respecto al objetivo específico de “generar nuevos ambientes de trabajo que estimulen la creatividad tanto del estudiante como del docente”. Se cumple ya que los estudiantes se desenvuelven en un ambiente totalmente diferente al de una sala de clases, pese a que el taller se llevó a cabo en el laboratorio de la carrera de matemática de la UV. Aun así el contexto fue diferente, los alumnos podían estar en sus computadores y se les presentaban desafíos que ellos debían resolver con las herramientas que poseían, esto quiere decir, que además tenían la opción de buscar la información en internet si fuese necesario, el taller los motivo a buscar información y dejar desarrollar su imaginación para resolver los problemas a los cuales se enfrentaron.

En relación al segundo objetivo específico “enunciar diversas estrategias a través de la Robótica Pedagógica (herramienta tecnológica, concreta y didáctica para los estudiantes) para la resolución de problemas”. Los estudiantes tuvieron la opción de manipular diversos

software que les ayudo a entender tanto la Robótica como la geometría, como lo son geogebra, code.org, lego mindstorms. En cada caso el uso de estos programas se tuvieron que utilizar diversas estrategias para lograr el objetivo de aprendizaje esperado.

El hecho de fomentar el trabajo colaborativo y cooperativo con la metodología de proyectos, se dio durante todo el proyecto pues en cada ocasión los estudiantes debían preguntarse entre sus compañeros las dudas que presentaban, y así poder unir las herramientas con que cada uno contaba y lograr resolver los problemas a los que se enfrentaban. Esto ocurrió naturalmente ya que los estudiantes venían de distintos establecimientos educacionales y de distintos niveles de escolaridad, lo que implico que cada uno tenía un conocimiento distinto, y que ayudaba al otro.

Finalmente , otro objetivo específico “desarrollar aspectos relacionados con el fomento de competencias y estrategias de aprendizajes en entornos virtuales, apoyados por la didáctica, necesarios en el contexto específico del uso del robot. Este objetivo se logró observar cuando se da inicio al desarrollo en lego mindstorms EV3 ya que es ahí cuando los estudiantes deseaban ser los primeros en ver reflejado sus trabajos en sus robots.

5 ANEXO

5.1 ROBOMATLE



CONCURSO DE PROYECTOS DE DESARROLLO INSTITUCIONAL AÑO 2013

LINEA DE EMPRENDIMIENTO ESTUDIANTIL

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO.

NOMBRE PROYECTO: “ROBOMATLE”.

CARRERA (S) Y/O FACULTAD (ES): MATEMÁTICA / CIENCIAS.

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

NOMBRE: FERNANDA GALLARDO C.

NOMBRE EQUIPO: “Autómata”

TELEFONO: 032- 2508361 CELULAR:95547245

E-MAIL: fernandita.gallardo@gmail.com

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

Presupuesto del Proyecto:

(monto en miles de pesos)

Financiamiento Propio –si existe-(1): M\$ 0

Financiamiento Otras Instituciones (2): M\$ 695,472

Indicar Fuente otra Institución

Financiamiento Solicitado al FDI (3): M\$ 5.000,000

Total Proyecto: M\$ 5.695,472 _

Antecedentes del Proyecto:

Indique si se trata de una iniciativa ya efectuada anteriormente **SI** **NO** X

Indique si se trata de una iniciativa ya financiada anteriormente por el FDI **SI** **NO** X

Clasificación por Área

Clasificación por Actividad

1 Deportes		1 Evento Académico(congreso, seminarios, etc)	
2 Ciencia Tecnología o Desarrollo Académico	X	2 Evento Esparcimiento(campeonatos por ejemplo)	
3 Emprendimiento Empresarial		3 Trabajo investigación	
4 Trabajo Comunitario		4 Contacto con la Comunidad	X
5 Cultura		5 Construcción o Equipamiento	
6 Promoción de la Ciudadanía y Participación		6 Otras(especificar)	
7 Aprendizaje Servicio			
8 Otras(especificar)	<input type="checkbox"/>		

(1) Corresponde a los recursos propios que destinaría para financiar las actividades del proyecto, dentro del plazo que estipulan las Bases del F.D.I.. Incorporar sólo montos que se generan para la realización del proyecto.

(2) Corresponde a los recursos que destinarían otras instituciones o programas, para financiar las actividades del proyecto, dentro del plazo que estipulan las Bases del F.D.I.. Indique el nombre de la institución o programa (por ejemplo: Chiledeportes, Municipios, Donaciones de Privados, etc.).

(3) Corresponde al total de recursos solicitados al F.D.I.
La Clasificación por Área corresponde a la línea de trabajo.

La Clasificación por Actividad debe expresar la única o principal que se va financiar.

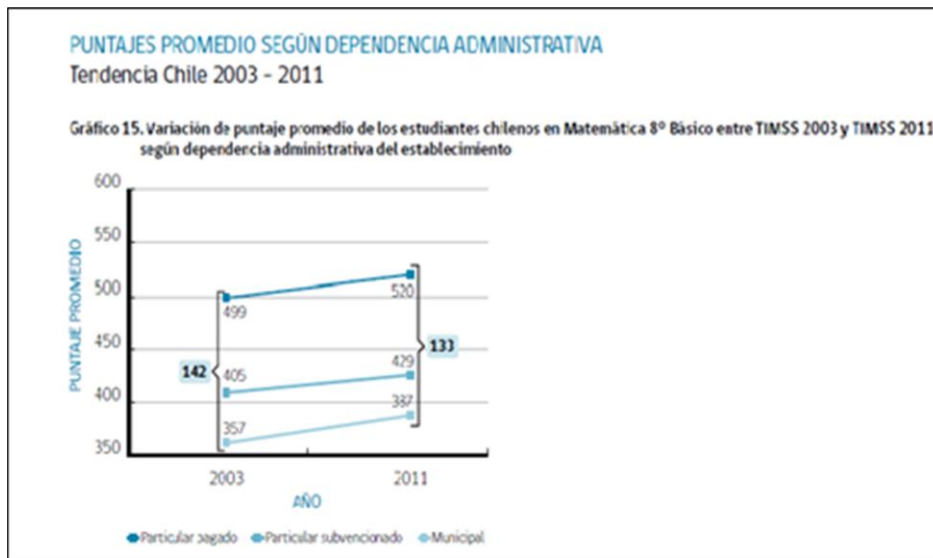
En ambos casos se debe señalar **solo una**.

RESUMEN DE PROYECTO:

Se debe describir en forma resumida el proyecto y sus fundamentos. Indique el objetivo general y los objetivos específicos (agregue hojas anexas si es necesario).

La geometría dentro de las áreas de las matemáticas por años ha sido la unidad que más deficiencia ha presentado, así lo indican las prueba SIMCE (sistema de la medición de la calidad de la enseñanza) y la prueba TIMSS (estudio internacional de tendencias en matemática y ciencias) 2011. De esta última se puede apreciar claramente que dentro de los estándares internacionales, Chile se encuentra con un puntaje de 416 puntos lo que lo posiciona en el nivel bajo dejando claro que esta prueba consta de 5 niveles.

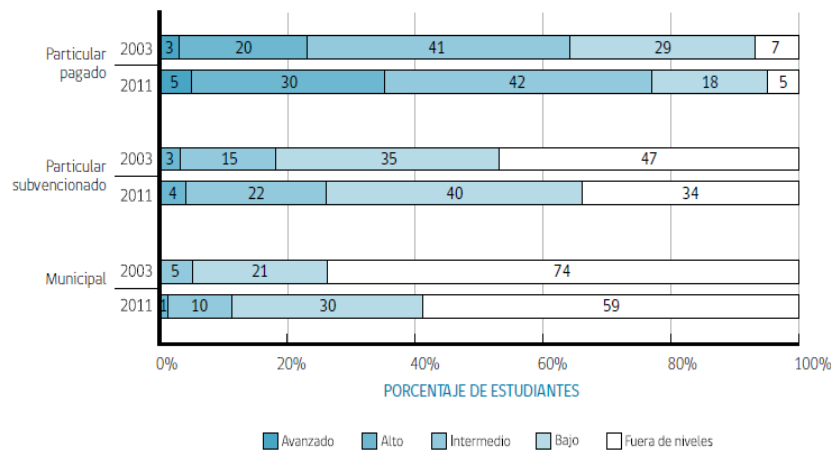
Dentro de la prueba TIMSS es una prueba que muestra claros ejemplos de la brecha existente en Chile en diversos establecimientos, en la imagen siguiente se puede apreciar que la brecha existe entre los establecimientos particulares pagados y municipales a disminuido solo en 9, dejándola aun bastante amplia.



Esta evaluación la cual no tan solo evalúa a los estudiantes si no por el contrario también evalúa a los docentes y los recursos con los que estos cuentan, deja evidencia que los estudiantes provenientes de administración particular pagada presentan un mayor desempeño que los que provienen de establecimientos municipales.

DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES EN NIVELES DE DESEMPEÑO SEGÚN DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA
Tendencia Chile 2003 - 2011

Gráfico 16. Distribución de estudiantes chilenos en niveles de desempeño según dependencia administrativa del establecimiento en 8° Básico Matemática TIMSS 2003 y TIMSS 2011



Por lo anterior es que el enfoque de ROBOMATLE es hacia los establecimientos municipales ya que se puede deducir que los estudiantes lo más probables es que cuenten con menos recursos dentro de sus aulas y vida cotidiana. Por lo que ROBOMATLE desea generar un impacto en los estudiantes de algunos establecimientos vulnerables del sector de Playa Ancha.

Los jóvenes de hoy en día son nativos digitales donde el ocio, el consumo y las nuevas tecnologías son las tres grandes dimensiones interrelacionadas que definen muchas de sus prácticas cotidianas, por lo que se dice y debiese ser que el profesor de matemática y más aun con mención en computación es el que tiene las herramientas necesarias para la elaboración de una clase más cercana a los gustos de los estudiantes en el área de las tecnologías ya que si el docente no es un nativo podría ser un inmigrante digital. Además cabe mencionar que ROBOMATLE es un proyecto, el cual para llevarlo a cabo debe ser el docente con las características anteriormente mencionadas, combinando el ocio o diversión con las nuevas tecnologías.

En este contexto nace esta propuesta a fin de demostrar los impactos de los procesos de enseñanza-aprendizaje que genera la robótica educativa, cuando esta tiene un objetivo claro, específico y focalizado en este caso geometría. El ministerio de educación ha entregado recursos para robótica pero en la práctica solo se ha estudiado la mecatrónica (disciplina que integra los sistemas mecánicos, electrónicos y

de software), la física entre otras, existen concursos de robótica educativa, pero aún no hay estudios que focalicen los beneficios que ésta entrega para el área de interés.

La idea del proyecto es poder invitar a los estudiantes de colegios con riesgo social de la ciudad de Valparaíso, del sector de Playa Ancha a la Universidad y entregarles pequeños talleres de Robótica Educativa con un enfoque en Geometría y así aprovechar las habilidades que los estudiantes vayan presentando en el área de las matemáticas.

Objetivo General: Fomentar el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de la geometría a través del uso de la robótica educativa.

Objetivos Específicos:

- Generar nuevos ambientes de trabajo que estimulen la creatividad tanto del estudiante como del docente.
- Enunciar diversas estrategias a través de la robótica educativa (herramienta tecnológica, concreta y didáctica para los estudiantes) para la resolución de problemas.
- Fomentar el trabajo colaborativo con la metodología del proyecto.
- Desarrollar aspectos relacionados con el desarrollo de competencias y estrategias de aprendizajes entornos virtuales apoyados por la didáctica, necesario en el contexto específico del uso del robot.

ACTIVIDADES A REALIZAR PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

PROYECTO

- Organización de instalaciones y equipos de trabajos.
 - Adquisición de Implementos.
 - Solicitar los espacios pertinentes para el desarrollo de los talleres.
 - Acercarse establecimiento de riesgo social de la ciudad de Valparaíso del Sector de Playa Ancha, hablar con las autoridades pertinentes de estos e invitar sus estudiantes de 8° año básico asistir al taller de robótica.

ESTABLECIMIENTOS	FONO (Anteponer 2)	DIRECCIÓN
A-23 TECNOLÓGICO ALFREDO NAZAR FER	281231	AV. PLAYA ANCHA 400
B-26 MARIA LUISA BOMBAL	281207	AV. GRAN BRETAÑA 851
D-246 REPUBLICA ARABE SIRIA	316003	ROBERTO HERNANDEZ S/N
D-262 AMERICA	281173	PANAMA 268
E-266 CARABINERO PEDRO CARIAGA	281990	JOSE MARIA CARO 370
E-267 DIEGO PORTALES PALAZUELOS	281105	GENERAL HOLLEY 102
E-271 PACIFICO	281159	AV. PACIFICO 1011
F-507 REINO SUECIA	281156	LIBERTADOR/SOUPER

- Completar la planilla de inscritos al taller.
- Implementación de los talleres.
 - Desarrollo de test previo a los talleres
 - Creación de guías de apuntes y desarrollo para los estudiantes.
 - Adquisición de colaciones Saludables (Frutas, Jugos, Leches, Pan)
 - Desarrollo de test post taller.
- Llevar a cabo los talleres de robótica educativa.
- Actividades de cierre.
 - Salida a terreno de alumnos
 - Elaboración de Diplomas de participación.
 - Ceremonia de finalización del taller.

RESULTADOS ESPERADOS:

Explicar en forma resumida los resultados esperados del proyecto y su efecto en el área de gestión correspondiente. Indique los resultados en términos cualitativos y cuantitativos, si es necesario use anexos.

Se espera que los estudiantes de los establecimientos educacionales que participaron del proyecto, logren desarrollar y potenciar habilidades, destrezas y capacidades en el área de las matemáticas y que la percepción de la asignatura, no la sienta tan alejada de la realidad cotidiana de ellos; si no por el contrario se familiaricen y empiecen a desarrollar una actitud de innovación ante cada problema que se les presente, mostrando una motivación por resolver de forma diferente diversas situaciones de aprendizaje.

Al fomentar el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de la geometría a través del uso de la robótica educativa, usando didáctica definida como el descubrimiento del conocimiento del estudiante por sí mismo, ya que ellos tendrán que experimentar y según Aristóteles “Todo lo que tenemos que aprender lo aprendemos haciendo”.

Así, al finalizar el taller se espera que cada estudiante que participe, desarrolle las habilidades de estudio propuestas para el estudio de la geometría de esta forma lo podrán expresar a través de la mejora de sus calificaciones en la unidad de geometría, apoyado por las diferentes tecnologías pasando de lo abstracto a lo concreto. Para ello, será fundamental generar nuevos ambientes de trabajo que estimulen la creatividad tanto del estudiante como del docente y fomentar el pensamiento crítico, desarrollar diversas estrategias mediatizadas por la robótica educativa (herramienta tecnológica, concreta y didáctica para los estudiantes) para la resolución de problemas, fomentar el trabajo colaborativo con la metodología de proyecto y desarrollar aspectos relacionados con el desarrollo de competencias y estrategias de aprendizajes entornos virtuales apoyados por la didáctica, necesario en el contexto específico del uso del robot al mismo tiempo el uso de los softwares utilizados como kturtle, yenka, robomind, entre otros.

IMPACTO DEL PROYECTO:

Marque con una X, si el proyecto produce impacto

IMPACTO

Impacto Docente o Académico	A	x
Impacto Cultural	B	
Impacto En la Comunidad	C	x
Impacto en el Sector Productivo	D	x
Otro (especificar)	E	

Sobre aquellas categorías en que existe impacto, fundamente (si es necesario agregue anexo):

Impacto Docente o Académico: Permitirá que los docentes cambien su metodología a una atractiva y dinámica hacia los estudiantes, del mismo modo que los estudiantes tendrán que ir experimentando, lo que permitirá entender e interiorizar de mejor manera la teoría de una forma activa.

Impacto en la comunidad: La tecnología modifica la sociedad, la información, la economía y la cotidianidad de las personas. En el momento de adquirir el aprendizaje a través de estos talleres aportará un cambio significativo en la vida de los estudiantes que asistan.

Impacto en el sector productivo: La sociedad, hoy en día requiere a trabajadores que tengan iniciativa de renovarse y saber utilizar la tecnología que se les presente. A través de este proyecto se formaran personas innovadores, creativos y con las habilidades necesarias para poder enfrentarse a nuevos desafíos tecnológicos que se les presenten.

CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO

De acuerdo a la clasificación de Impacto efectuada, cuantifique **según la naturaleza del proyecto**, las variables que mejor representen el grado de impacto que el proyecto significa para los estudiantes. Utilice principalmente indicadores de resultado. Ejemplo de indicadores que puede utilizar:

* N° de soluciones/ número total de alumnos
proyecto

* Investigaciones después proyecto / investigaciones antes

* N° presentaciones o servicios / N° total de beneficiarios * N° actividades/ N° total de alumnos

* Otros que indiquen mejora en indicadores académicos, atención social,

Indicador de impacto	Valor indicador antes de realizar el proyecto (4)	Valor estimado indicador después de realizar proyecto (4)
$\frac{N^\circ \text{ de establecimientos beneficiados antes del proyecto}}{N^\circ \text{ de establecimientos beneficiados después del proyecto}}$	$\frac{0}{8} = 0$	$\frac{4}{8} = 0,5$
$\frac{N^\circ \text{ de estudiantes beneficiados antes del proyecto}}{N^\circ \text{ de estudiantes beneficiados después del proyecto}}$	$\frac{0}{640} = 0$	$\frac{40}{640} = 0,0625$
$\frac{\text{Nivel de rendimiento antes del proyecto}}{\text{Nivel de rendimiento después del proyecto}}$ (satisfactorio, medianamente satisfactorio, insatisfactorio)	$\frac{\text{insatisfactorio}}{\text{satisfactorio}} = 0$	$\frac{\text{satisfactorio}}{\text{satisfactorio}} = 1$

(4) Indique el valor del numerador, denominador y resultado. Indique numerador, denominador y resultado.

COSTOS DEL PROYECTO

En este formulario deberá expresarse, en miles de pesos, el costo del proyecto y financiamiento del proyecto. Considere solamente, los gastos e inversiones originados por la ejecución del proyecto incluyendo, al menos, los siguientes grandes ítems.

ITEM DE COSTO	Valor	Unidades	Valor Total	Financiamiento \$ (6)		
	Unitario M\$	(5)	\$	Institucional	Otros	F.D.I.
1. INVERSIONES (1.1+1.2 +1.3 +1.4+1.5)						
1.1 Construcciones (1.1.1+1.1.2+1.1.3)						
1.1.1 Obra Gruesa						
1.1.2. Terminaciones						
1.1.3 Ampliaciones						

1.2 Máquinas y Equipos					
Placa Pertinax 10 x 10	0,365	40	14600		14600
Circuito integrado 555 1	0,26	76	19760		19760
Proyect Board GI 12 F	6,242	16	99872		99872
Diodo Led 5mm (Verde)	0,18	100	18000		18000
Resistencia 1/2 W	0,025	76	1900		1900
Condensador Eléctrico 22	0,045	76	3420		3420
Condensador Eléctrico 4700	0,75	36	27000		27000
Taladro Mini 12 V	6,242	5	31210		31210
Broca 1 MM	0,28	60	16800		16800
Ácido Circuito impreso 1/4 Lt.	0,61	18	10980		10980
Lego Mindstorm education ev3 core set	420,0	8	3360000		3360000
Transformador	14,61	8	116880		116880
1.3 Equipos Computación (1.3.1+1.3.2+1.3.3):					
1.3.1 Contadores					
1.3.2 Impresoras					
1.3.3 Software y Licencias	90	1	90000		90000
◦ Lego Mindstorm education ev3 software					
1.4 Mobiliario					
1.5 (Otros especifique)					
2. MATERIALES ENSEÑANZA (2.1+2.2+2.3)					

	30,00	1	30000			30000
2.1 Material Bibliográfico	30,00	1	30000			30000
◦ Simulación y Electrónica Analógica	30,00	1	30000			30000
◦ Análisis Introductorio de Circuitos	30,00	1	30000			30000
◦ Fundamentos de Robótica	30,00	1	30000			30000
◦ Comunicación y redes de Comps.						
2.2 Material Audiovisual						
2.3 (Otros especifique)						
3. MATERIALES COMPUTACIÓN (3.1+3.2)						
	2,49	5	12490			12490
• Resma papel carta	26,29	3	78870			78870
• Toner TN-410 Negro						
• Disco extraible 1 TB 2.5" usb 3.0 canvio basics	59,99	1	59990			59990
• Pendrive	3,99	40	159600			156900
3.2 (Otros especifique)						
4. INSUMOS Y MANTENCIÓN						
(Otros especifique)						

5. GASTOS OPERATIVOS (5.1+5.2+5.3)						
5.1 Movilización	150	1	150000			150000
◦ Bus	60	1	60000			60000
◦ Movilización de integrantes	50	1	50000			50000
◦ Pago de comunicación						
5.2 Asesorías o consultorías						
	2,7	48	129600			129600
◦ Entradas a MIM	5	22	110000			110000
◦ Almuerzos	5,2	1	5200			5200
◦ Pase diario	4	4	16000			16000
◦ Peajes						
◦ Snak	1,3	720	936000	695472		240528
<i>TOTAL</i>						

SUMA TOTAL		SUMA TOTAL	
ITEMS 1+2 \$	3930422	ITEMS 3+4+5 \$	1765050
FINANCIAMIENTO FDI		FINANCIAMIENTO FDI	

SI ES NECESARIO, ADJUNTE PLANILLA DETALLADA, CON EL MISMO FORMATO, DESAGREGANDO LOS DISTINTOS ITEMES DE COSTO.

(Construcciones, máquinas, equipos, mobiliario, materiales, insumos, manutención, remuneraciones, etc., según tipo proyecto)

(5) Considere las unidades de acuerdo al tipo de proyecto, por ejemplo: metros cuadrados si son construcciones, cantidad si se refiere a equipos, meses si se contratarán académicos, etc.

(6) **Financiamiento institucional** se refiere al monto de recursos que aportarían otras entidades u organismos al proyecto. **Financiamiento F.D.I.** corresponde al monto solicitado al Fondo de Desarrollo Institucional.

FICHA DE PRESENTACIÓN EQUIPO PROYECTO

CONCURSO DE PROYECTOS DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2012

LINEA DE EMPRENDIMIENTO ESTUDIANTIL

NOMBRE PROYECTO:	
ANTECEDENTES RESPONSABLE PROYECTO	
Nombre Alumno Director Proyecto:	Fernanda Gallardo Cortes
Cédula de Identidad:	16.973.571-9
Carrera:	Matemática
Sede (Valparaíso, San Felipe, Santiago)	Valparaíso
Año que cursa:	4
Teléfono	032-2508361
Correo electrónico	Fernandita.gallardo@gmail.com
ANTECEDENTES EQUIPO PROYECTO	
(en caso de corresponder puede inserta más filas)	
Nombre:	Francisco Díaz Zúñiga
Carrera / Universidad	Matemática/ Universidad de Valparaíso
Correo Electrónico	frandiazuniga@gmail.com
Nombre:	Fernanda Gallardo Cortes

Carrera / Universidad	Matemática/ Universidad de Valparaíso
Correo Electrónico	Fernandita.gallardo@gmail.com
Nombre:	
Carrera / Universidad	
Correo Electrónico	

5.2 ACTA DE EVALUACIÓN FDI ESTUDIANTIL 2013

CONVOCATORIA INTERNA FDI ESTUDIANTES 2013
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

Valparaíso, 03 Julio 2013

PROYECTOS RECEPCIONADOS:

Nº	NOMBRE PROYECTO	NOMBRE RESPONSABLE PROYECTO	CARRERA	DAE (Pierina Penna)	Representante FEUV (Milton Pinto)	Encargada de Proyectos (Solangea Garay)	CALIFICACIÓN FINAL	Observaciones:
1	"Programa de promoción de hábitos saludables y fomento de la actividad física en preescolares de jardines infantiles de la región de Valparaíso, Chile."	Isabella Vicuña	Nutrición y Dietética	7	7	7	7,0	Es un excelente proyecto, con un equipo de trabajo muy bien constituido.
2	"El arte digital como terapia por medio de la detección de movimientos, para niños con TEA".	Diozel Zepeda	Ingeniería Civil Informática	6,7	7	6,8	6,8	Es una buena iniciativa. Sin embargo, hay que señalar en el diagnóstico que es una línea de trabajo que ha sido beneficiada con proyectos anteriores, tanto internos como externos. Los resultados ya logrados y el valor agregado de esta propuesta.
3	"Üllkatuain! Material didáctico musical mapuche realizado con niñas y niños de 5 a 9 años de la ciudad de Valparaíso."	Yasna Carpio	Educación Parvularia	6,3	6,6	6,5	6,5	Es una muy buena idea, hay que incorporar el trabajo que ya han realizado con la comunidad y las alianzas ya construidas. Que incorporen a estudiantes de Fonoaudiología si fuera necesario por el tema de la fonética.
4	"ROBOMATLE".	Fernanda Gallardo	Licenciatura en Matemática	6	6,5	6,8	6,4	Es una idea interesante e innovadora. Incorporar un detalle o imágenes que den cuenta claramente de lo que se realizará. Además, mejorar el diagnóstico.
5	"BIOASTRONOMÍA"	Nicolás Sanhueza	Licenciatura en Física/ Astronomía	6,5	6,5	6,3	6,4	Es una propuesta interesante que debe mejorar su planteamiento y la descripción de sus resultados cuantitativos y cualitativos. Señalar el compromiso de los colegios.
6	"Reconstruyendo el patrimonio cultural Barrio Puerto. Valparaíso"	Ana Bavestrello	Pedagogía en Filosofía	6,3	6	6	6,1	Es un proyecto interesante. Sin embargo, debe potenciar su equipo de trabajo. Así mismo, mejorar la definición de objetivos, actividades, resultados e indicadores. Lo que llevará a la revisión de los costos.
7	"Taller de Pensamiento y Producción Historiográfica: Rescatando la memoria local de la Población las Pataguas, Viña del Mar."	Edgardo Morales	Pedagogía en Historia y Ciencias Sociales	6,5	6	5,8	6,1	Es una idea que se puede potenciar y mejorar en su presentación. Debe comprometer la elaboración de un producto concreto (libro, material digital u otro).
8	"Emprendamos Innovando"	Constanza Barros	Ingeniería Comercial	6	6,2	6	6,1	Es una buena idea, de alto impacto. Debe fundamentar más la propuesta y complementar el diagnóstico. Precisar más los objetivos. Incorporar resultados cuantitativos. Reorganizar las actividades.
9	Promover en jóvenes estudiantes de un colegio de la V Región, el cuidado y respeto con el medio ambiente, mediante una educación ambiental sustentable enfocada a la aplicación de una gestión de	Diego Navarro	Ingeniería Ambiental	5,7	6	6,5	6,1	Mejorar la presentación del Diagnóstico, depurar los costos, precisar más los resultados cuantitativos e identificar los colegios. Falta precisar los impactos y
10	¿Existe violencia hacia las estudiantes de la Universidad de Valparaíso por parte de su entorno para realizar sus actividades estudiantiles?	Kelly De Rodt	Ingeniería en Estadística	6	6	6	6,0	Es una propuesta pertinente. Sin embargo, debe redefinir su nombre. Ajustar sus actividades y comprometer resultados y productos concretos. Ampliar el grupo de estudio, ya que es una realidad país. Alianza con el SERNAM.
11	"Taller sobre Malos Hábitos Orales para niñas y niños de 4 a 6 años, padres y educadores del Cerro San Roque, Valparaíso"	Natalie Cremades	Fonoaudiología	6	5,8	6	5,9	Es una buena idea. Sin embargo, debe incorporar otras profesionales tales como odontología, Educación Parvularia, entre otras. A fin de que efectivamente se pueda desarrollar y lograr los objetivos. Hay que mejorar el diagnóstico.


Nº	NOMBRE PROYECTO	NOMBRE RESPONSABLE PROYECTO	CARRERA	DAE (Pierina Penna)	Representante FEUV (Milton Pinto)	Encargada de Proyectos (Solangela Garay)	CALIFICACIÓN FINAL	Observaciones:
12	"Formación y capacitación para el desarrollo de actividades submarinas " Buceo Apnea" para la comunidad de Valparaíso."	Rodrigo Troncoso	Gestión de Turismo y Cultura	6	5,5	6	5,8	Es una buena idea. Sin embargo, debe enriquecer el diagnóstico con más datos cuantitativos. Señalar la trayectoria de la rama de buceo UV y la experiencia de esta en proyectos anteriores. Hay que redefinir los
13	"Itinerancia de la obra "el gran anillo de sal" en colegios de la región de Valparaíso como contribución cultural a la dramaturgia latinoamericana."	Manuela Galleguillos	Teatro	5,8	6	5,5	5,8	Mejorar el objetivo General. En su planificación de actividades y desarrollo de la propuesta incluyan el análisis de los contenidos, a fin de adecuarlos al público objetivo.
14	"Un aporte a las instituciones gubernamentales desde una perspectiva metodológica estadística compleja"	Kimberly Suárez	Ingeniería en Estadística	5,3	5,5	5	5,3	El tema es interesante. Sin embargo, no muestra claramente como se ejecutaría. Así mismo, no está bien definido el diagnóstico ni los objetivos. Los costos
15	"Ballet Folclórico UV"	Paula Segura	Ingeniería Ambiental	5,2	6	4,5	5,2	Es una buena idea, pero no es innovadora, no se señala su sustentabilidad futura. No tienen previsto el equipo de apoyo que permita una adecuada implementación (recurso humano).
16	"Valorización y Sensibilización para una Nueva Cultura Patrimonial."	Carolina Ampuero	Gestión de Turismo y Cultura	5,5	5,5	4,7	5,2	La idea es buena, pero se debe mejorar sustantivamente el Diagnóstico y la presentación. Identificar los resultados cuantitativos.
17	FERIA DE CIENCIAS 2013	Ana Madriaza	Licenciatura en Ciencias	5	5,2	5,3	5,2	Se debe mejorar el diagnóstico, replantear los objetivos y hacer una planificación más detallada de las actividades. Los costos no tienen una adecuada relación con las actividades. Los indicadores no representan el impacto de la propuesta.
18	"Congreso Regional de Salud Pública"	Débora Espinoza	Medicina	5	5,5	5	5,2	Falta desarrollar el diagnóstico. No se identifican claramente los resultados cuantitativos. Exceso de objetivos. Los costos no se condicen con las
19	"Desarrollo de software que permite la optimización de un Sistema de Abastecimiento y Política de Inventarios, para mejorar las capacidades y competencias en gestión de servicios de alimentación colectiva para alumnos de pre-grado de la carrera de	Rocio Ponce	Nutrición y Dietética	4,8	5	5,5	5,1	No se identifican los beneficiarios directos. No se justifica la Asesoría, considerando que la Universidad tiene la carrera de Ingeniería Civil Informática y que podría ser un proyecto a desarrollar en conjunto. El
20	"PREUV-SF"	Angelo Sepúlveda	Tecnología Médica (San Felipe)	5,6	4,5	4,5	4,9	El proyecto no tiene un diagnóstico adecuado, no está definido el grupo objetivo, no está descrita la metodología de trabajo. Los costos no están bien fundamentados.
21	"Reformas laborales necesarias para un Chile moderno."	Gustavo Espinosa	Administración Pública	4,5	5	4,7	4,7	No cuenta con un diagnóstico. Los objetivos no están definidos son actividades. No se visualiza el impacto de la intervención. No hay una adecuada definición y
22	"PARTICIPACIÓN SOCIAL Y RECUPERACIÓN DEL ESPACIO: CAMINO A UNA HUERTA COMUNITARIA EN EL SENDERO, QUILLOTA."	Sofía Bartolomeo	Sociología	5	4	4	4,3	Es un proyecto con deficiente calidad técnica (no cuenta con diagnóstico). No hay asociatividad con otras carreras. Los costos no se justifican, la asesoría no se justifica.
23	"Cambio de perspectiva a través de la sensibilidad artística."	Sergio Contreras	Ingeniería Comercial	5	4,5	3,2	4,2	Es una buena idea y concepto, pero no tiene una adecuada formulación (sin diagnóstico ni objetivos). Las actividades no se condicen con lo que se pretende realizar. Los costos de asesoría son excesivos.

Nº	NOMBRE PROYECTO	NOMBRE RESPONSABLE PROYECTO	CARRERA	DAE (Pierina Penna)	Representante FEUV (Milton Pinto)	Encargada de Proyectos (Solangela Garay)	CALIFICACIÓN FINAL	Observaciones:
24	"Modelo de Reciclaje para Universidades"	Carolina Venegas	Gestión de Turismo y Cultura	4,9	4	3,8	4,2	Es una idea interesante. Sin embargo, no esta bien planteado, no tiene objetivos, no hay actividades de formación ni como se transferirá.
25	Valparaiso en 2 Ruedas	Juan Novoa	Ingeniería en Construcción	4,7	4,5	3,3	4,2	Buena idea. Sin embargo, muy mal planteado y presentado. No tiene diagnóstico, los objetivos están mal definidos, no hay clara definición de actividades y de impactos.
26	"Inserción Laboral para alumnos egresados y titulados de la Universidad de Valparaiso en búsqueda de su primer empleo."	Tamara Muñoz	Sociología	4,5	4,5	3	4,0	Es una temática interesante. Sin embargo, no esta bien formulado. Hay gastos no elegibles.

OBSERVACIONES:

1.- Se seleccionan sólo 10 proyectos posibles de postular al Ministerio.

2. Si alguno de los proyectos seleccionados no acepta corregir y aceptar las observaciones, no podrá ser enviado al Ministerio de Educación. Por ende, su cupo será utilizado por el proyecto que le suceda en el ranking.


Pierina Penna
 Representante
 Dirección de Asuntos Estudiantiles


Miltón Pinto
 Representante
 FEUV


Solangela Garay A.
 Encargada de Proyectos
 DIRPLAN

5.3 PLANIFICACIONES

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Agosto 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
Clase 1 26-28 de Agosto 2 horas	<ul style="list-style-type: none"> Valorar el taller y tomar la decisión si es apto para ellos, o sea si realmente desean continuar en el. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante conoce el estilo y aplicación del taller. El estudiante escoge como opción de aprendizaje el taller. El estudiante experimenta con el robot para lograr moverlo sin saber nada. 	<p>Inicio: Los profesores a cargo de taller se presentan (tanto Francisco Díaz como Fernanda Gallardo). (5 minutos)</p> <p>Desarrollo: Luego se le entrega a cada uno de los niños una hoja con la pregunta ¿Qué esperas del taller? Se le pide a cada uno de los niños que se presenten, indicando su nombre, edad, curso y al establecimiento que representan. Posteriormente se indicara de que trata el taller, los objetivo de este y se presentará un video relacionado con el taller, se mostrará la página WEB, indicando el uso que esta tendrá dentro del taller, además se dará a conocer el software de Geogebra y Scratch. (60 minutos).</p> <p>Como última instancia de este taller se les entregara por pareja un robot el cual ellos podrán manipular, indicándoles que este será nuestra herramienta para el aprendizaje de nuestra geometría, será nuestra N'TIC. (15 minutos)</p> <p>Cierre: Para finalizar la clase se les entregará una hoja con la pregunta ¿Qué te pareció la primera clase? Y se les dará la colación de la clase pertinente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes decidirán quedarse en el taller.

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Septiembre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores						
<p>Clase 2 02 - 04 de Septiembre 2 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describen el uso de cada bloque. • Seleccionar los distintos bloques para la resolución de los problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes deberán elegir el mejor bloque para dar solución a los problemas. • Los alumnos deberán asociar los conceptos de programación (palabras en inglés al español) 	<p>Inicio: Los profesores a cargo de taller saludan, luego se les entregan sus carpetas en donde va incluido un pequeño diccionario con palabras útiles para su aprendizaje, al mismo tiempo se tomara una fotografía de cada alumno. (15 minutos)</p> <p>Desarrollo: Se les pide a los niños que ingresen a http://learn.code.org/hoc/1 y vayan realizando las actividades que van apareciendo para las cuales tendrán que utilizar su pequeño diccionario para entender algunos conceptos.</p> <p><u>Vocabulario Inglés-Español</u></p> <table border="0"> <tr> <td><u>Move</u> = movimiento</td> <td><u>While</u> = mientras, mientras que</td> </tr> <tr> <td><u>Forward</u> = adelante</td> <td><u>Not</u> = no</td> </tr> <tr> <td><u>Move forward</u> = avanzar</td> <td><u>Finished</u> = terminado</td> </tr> </table> <p>En esta parte de la actividad tendrán que unir bloques para poder matar al chanchito.</p> <p>Cierre: Para finalizar la se concluye en la pizarra los distintos tipos de bloques que descubrieron los niños y con la ayuda de ellos se indicara las características de cada uno.</p>	<u>Move</u> = movimiento	<u>While</u> = mientras, mientras que	<u>Forward</u> = adelante	<u>Not</u> = no	<u>Move forward</u> = avanzar	<u>Finished</u> = terminado	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes completarán las etapas de learn.code.org donde desarrollaran su pensamiento computacional. • El estudiante mostrará un grado de perseverancia al equivocarse y volver a seleccionar un bloque que les da respuesta al problema planteado.
<u>Move</u> = movimiento	<u>While</u> = mientras, mientras que									
<u>Forward</u> = adelante	<u>Not</u> = no									
<u>Move forward</u> = avanzar	<u>Finished</u> = terminado									

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Septiembre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
<p>Clase 3 09 -25 de Septiembre 2 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de ángulos mediante software. • Construcción de cuadrados y triángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante deberá aceptar las posibilidades existentes para la construcción de ángulos. • Los estudiantes optimiza deberán optimizar las posibilidades para el desarrollo a la respuesta del problema. • Los estudiantes deberá analizar las características del triángulo como del 	<p>Inicio: Los profesores a cargo de taller saludan, luego se les entregan sus carpetas en donde va incluido una guía (10 minutos)</p> <p>Desarrollo: Se les pide a los niños que ingresen nuevamente a http://learn.code.org/hoc/1 como ya han pasado las demás etapas ahora les toca ingresar la etapa V “El Artista” en donde empezaran a formar un cuadrado y se van dando cuenta que el cuadrado tiene cuatro lados, cuatro ángulos y cada uno de ellos mide 90°, aquí pueden utilizar el ciclo de repetición para la construcción de este, pues son cuatro pasos exactamente iguales. Luego comienzan a construir un triángulo equilátero con tres ángulos iguales (60°) y tres lados iguales, siguen trabajando la formación de diversos triángulos y cuadrados observando las diferencias y cualidades que cada uno de ellos presenta. Al finalizar esta etapa tendrán que responder una guía con la cual en ella se tratara de concretar o ligar lo que han visto durante la clase con las matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes completará la etapa del arista donde construirá el cuadrado, triángulo y diversos ángulos. • Los estudiantes mostrarán un grado de perseverancia al equivocarse y volver a seleccionar un bloque que les da

		cuadrado.	<p>¿Qué es un ángulo?</p> <hr/> <p>¿Cuáles son los tipos de ángulos existentes?</p> <hr/> <p>¿Qué es un triángulo?</p> <hr/> <p>¿Cuántos ángulos tienen un triángulo?</p> <p>Después de responder la guía podrán tratar de trabajar con el robot y con su software para poder interiorizarme un poco con el programa.</p> <p>Cierre: Para finalizar la clase se concluye a viva voz lo que han aprendido en esta clase.</p>	respuesta al problema planteado.
--	--	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Septiembre – Octubre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
<p>Clase 4 23- 26 de Septiembre 2 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de triángulo a partir de las medidas de sus lados y ángulos. • Creación de diversos ángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes deberán buscar y seleccionar información. • Los alumnos a través del ensayo error deberán construir un triángulo. 	<p>Inicio: Los profesores a cargo de taller saludan, luego se les entregan sus carpetas en donde va la guía n°2. (15 minutos)</p> <p>Desarrollo: Se les pide a los niños que abran sus carpetas y junto a su compañero de trabajo trabajen la guía n°2.</p> <p>¿Qué es radio?</p> <p>_____</p> <p>¿Qué es perímetro?</p> <p>_____</p> <p>¿Qué es diámetro?</p> <p>_____</p> <p>1. Calcular la relación entre grados de giro del robot y distancia recorrida.</p> <p>_____</p> <p>2. Calcular la relación entre grados de giro del robot (motores) y ángulo de giro del robot.</p> <p>_____</p> <p>En esta guía igual que la vez anterior van a tener que buscar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes seleccionaran la información dar respuesta a las interrogantes. • Los alumnos discutirán las definiciones para seleccionar la mejor o bien construir una definición por ellos. • Los alumnos crearan un primer programa para tratar de formar un

			<p>información en web y seleccionar dentro de la información encontrada la que de respuesta a las interrogantes.</p> <p>Una en la segunda parte de la guía la actividad tendrán que realizar cálculos para poder obtener la relación entre los grados del robot y la distancia recorrida, posteriormente se enfrentaran al desafío de construir un triángulo con el robot.</p> <p>Cierre: Para los finalizar la clase los alumnos tendrán que contar sus experiencias y decir que dificultades encontraron en el desarrollo de la actividad y como lo lograron enfrentar.</p>	<p>triángulo el cual anteriormente lo han construido en geogebra.</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Septiembre – Octubre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
<p>Clase 5 30- 02 de Septiembre - Octubre 2 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de triángulo a partir de las medidas de sus lados y ángulos. • Creación de diversos ángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes deberán describir cada respuesta del quíz. • Los alumnos deberán recordar que es un triángulo y las características de este. 	<p>Inicio: Los profesores a cargo de taller saludan, luego se les entregan sus carpetas en donde va un quíz. (15 minutos)</p> <p>Desarrollo: Se les pide a los niños que abran sus carpetas y respondan las preguntas del quíz con calma. Una vez resuelto dicho quíz los alumnos en conjunto con su pareja de trabajo deberán empezar a crear polígono.</p> <p>¿Qué es un polígono? Un profesor preguntara y en curso tratara de dar una respuesta a esta interrogante y en conjunto de esas respuestas más un breve análisis y conclusión del curso entero se da una respuesta a polígono y a la vez a polígono regular. Paso posterior los alumnos tendrán que abrir en sus pc “Geogebra” procesador geométrico. Este deberán crear un cuadrado y un triángulo isósceles. Posteriormente inicializaran la programación del triángulo en MINDSTOR.</p> <p>Cierre: Para se les pide a los alumnos que guarden sus proyectos y compartan con su grupo curso cuales han sido las dificultades que han presentado en la elaboración del triángulo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes decidirán la mejor respuesta para cada interrogante. • Los alumnos discutirán las características de los triángulos. • Los alumnos crearan un primer programa para tratar de formar el primer triángulo dibujado en el suelo por los profesores, mostraran perseverancia tras los errores que quizás este primer programa les presente paro dar respuesta lo requerido.

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Diaz

Mes: Octubre 2014 (Martes 14)

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
<p>Clase 6 07 - 09 de Octubre 2 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de ángulos. • Construcción de triángulos dada las medidas. • Construyen sus tablas de valores para trabajar con proporcionalidad directa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos deberán identificar las características de los polígonos e identificarlos. • Los alumnos deberán buscar el mejor método para la construcción de lo pedido. 	<p>Inicio: Los profesores saludaran a los alumnos y uno de ellos entregara a los alumnos sus carpetas. Como manera de activar la clase uno de los profesores empezará a realizar a los alumnos una serie de preguntas, las cuales los alumnos responderás y se irán anotando en la pizarra lo que ellos van dándose cuenta que es lo que han aprendido hasta el momento.</p> <p>Desarrollo: Posterior a la activación de la clase. Se les indica a los alumnos que afuera del laboratorio hay un par polígonos los cuales ellos deben ir a verlos e identificar qué tipo de polígonos son, para posteriormente los programen MINDSTOR junto a su pareja de trabajo.</p> <p>Cierre: Para finalizar la actividad se les pregunta a los alumnos cuales fueron las dificultades que enfrentaron y como las enfrentaron.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos recordarán lo que han investigado y realizado en las clases anteriores para dar respuesta a las preguntas del profesor. • Los alumnos discutirán las características de los polígonos para posteriormente indicar de que polígono se trata. • Los alumnos tomarán las medidas necesarias y realizarán los cálculos para saber cuáles son las medidas exactas que deben tener para la construcción de los polígonos solicitados. • Los alumnos construirá un programa bajo el ensayo error para construir lo solicitado.

Planificación Diaria

Curso: Taller

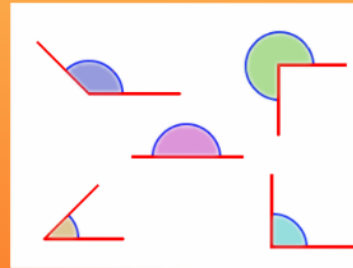
Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Octubre 2014 (jueves 16)

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
Clase 7 de Octubre (2)	<ul style="list-style-type: none">• Nombrar los distintos tipos de ángulos.• Nombrar las características de un polígono.• Analizar y comparar los distintos tipos de polígonos, sus ángulos interiores y la suma de estos.	<ul style="list-style-type: none">• El estudiante deberá recordar los diferentes tipos de ángulos y nombrarlos.• Los estudiantes deberán discutir una definición para polígono.• Los estudiantes deberán construir los polígonos bajo el ensayo error.	<p>Inicio: Los profesores a cargo de taller saludan, se les presentara a los alumnos los objetivos de esta clase, la cual será distinta a las anteriores. Para comenzar la clase se ha preparado una presentación en Prezi donde se formalizara los contenidos ya vistos, como parte introductoria se recordaran los tipos de triángulos existentes.</p> <p>Desarrollo: Para comenzar la activación de la clase, la presentación comienza</p>	<ul style="list-style-type: none">• El alumno recordará los diferentes tipos de ángulos.• Los alumnos explican ¿Qué es un polígono? con sus propias ideas.• Los alumnos construirán los polígonos en GEOGEBRA.• Los alumnos analizarán y relacionarán los distintos polígonos, sus ángulos interiores y la suma de estos.

¿QUÉ ES UN ÁNGULOS?

Un ángulo es la intersección de dos rectas



Posteriormente continúa con los tipos de ángulos existentes.

Como paso siguiente la presentación indica la pregunta ¿qué es un polígono? donde los niños a mano alzada indicaran sus percepciones con respecto a la pregunta, uno de los profesores indicara formalmente la definición de polígono. Posteriormente trabajarán en **Geogebra** y realizaran al menos tres polígonos regulares, analizaran las medidas de sus ángulos interiores y la suma de ellos al mismo tiempo se les pedirá que analicen y traten de llegar a alguna conclusión. Después de ver en forma conjunta con el grupo curso, se mostrara

Figura	Lados	Suma de los ángulos interiores	Si es regular...	
			Forma	Cada ángulo
Triángulo	3	180°		60°
Cuadrilátero	4	360°		90°
Pentágono	5	540°		108°
Hexágono	6	720°		120°
...
Cualquier polígono	n	$(n-2) \times 180^\circ$		$(n-2) \times 180^\circ / n$

Posteriormente los alumnos utilizando ciclos construirán los polígonos creados en GEOGEBRA a MINDSTOR.

Cierre: Los alumnos mostrarán lo realizado dentro de la clase tanto en GEOGEBRA como en MINDSTOR.

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Octubre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
<p>Clase 8 21 – 23 de octubre (2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar que es un triángulo. • Describir los distintos tipos de triángulos. • Resolver los problemas planteados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes deberán discutir para conciliar una definición a lo solicitado. • Los estudiantes deberán construir diferentes triángulos y compararlos. 	<p>Inicio: Los profesores a cargo de taller saludan, informarán que el trabajo de esta clase esta netamente relacionado con la clase anterior puesto que se continuara revisando lo aprendido.</p> <p align="center">Desarrollo: La presentación de esta clase comienza con</p> <div data-bbox="1121 639 1516 943" data-label="Image"> </div> <p>Con la ayuda de los alumnos se formalizará la definición de esta. Luego se les preguntara cuantos triángulos existen y con la respuesta de los alumnos que dirán equilátero, rectángulo, etc. Se dará paso a los tipos de clasificación de triángulos según lados y según ángulos.</p> <p>Cierre: Para finalizar la clase se preguntara <i>¿qué relación existe entre la medida de los lados de un triángulo y la construcción de este? ¿Sirven todos los tríos de medidas para construcción de un triángulo?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes concilian una definición a lo solicitado. • Los estudiantes construyen lo pedido en base del ensayo error.

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Octubre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
Clase 9 28 - 30 de Octubre 2 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar tipos de ángulos y polígonos regulares. • Clasificar de ángulos. • Calcular de ángulos. • Ilustrar una secuencia de pasos para encontrar una solución al problema planteado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes deberán analizar cada situación y aplicar los conceptos pertinentes para resolución de los ejercicios. • Los estudiantes comprenderán la situación planeada para encontrar una solución a al problema planteado. 	<p>Inicio: Los profesores saludan a los estudiantes, indicándole en qué consistirá la clase del día y entregándoles los objetivos ésta.</p> <p>Desarrollo: Posteriormente se realizara una ronda de preguntas con lo visto en las clases anteriores de esta manera se activaran los conocimientos de los estudiantes. De manera siguiente se entrega una prueba a los estudiantes para que ellos desarrollen. Una vez terminada la prueba los profesores realizan la corrección de esta, de esta manera los estudiantes exponen las dificultades presentadas y resuelven las dudas que quizás aún quedaban.</p> <p>Cierre: Se preguntara si ha quedado claro lo expuesto por los profesores y para finalizar se entrega un ejercicio para resolverlo en conjunto con el curso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes resolverán los ejercicios de la prueba. • Los estudiantes preguntarán las dudas que presentaron en la prueba.

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz Zúniga

Mes: Noviembre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
Clase 10 04 - 06 de Noviembre 2 horas	<ul style="list-style-type: none">Analizar los ángulos de un triángulo rectángulo y relacionar con la medida de los lados del triángulo.Conjeturar las identidades trigonométricas.	<ul style="list-style-type: none">Los estudiantes comprenderán la relación existente entre los ángulos de un triángulo y la longitud de sus lados.Los estudiantes deberán discutir las posibles formas de resolver el ejercicio planteado y conjeturarán una posible respuesta.	<p>Inicio: Los profesores saludan a los estudiantes, indicándole en qué consistirá la clase del día y entregándoles los objetivos ésta.</p> <p>Desarrollo: Se les presenta un triángulo rectángulo con la medida de un cateto y de un ángulo, se les pide a los estudiantes que encuentren las longitudes de los lados y ángulos faltantes, para ello los estudiantes se enfrentaran a una situación la cual no sabrán cómo resolver para lo cual se les pedirá que utilicen la web para buscar información al respecto y lograr resolver lo pedido. Dentro del desarrollo de la actividad los estudiantes aprenderán las identidades trigonométricas y las aplicaran a los ejercicios entregados.</p> <p>Cierre: Se realizará un análisis de lo visto y se conjetura lo descubierto por los estudiantes dentro de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none">Los estudiantes se identificarán que les faltan herramientas y conocimiento para la resolución de los problemas.Los estudiantes utilizaran la web para buscar una forma de resolver el problema al cual se exponen.

Planificación Diaria

Curso: Taller
Zúñiga.

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Noviembre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
Clase 11 11 - 13 de Noviembre 2 horas	<ul style="list-style-type: none">• Construir un robot.• Establecer una relación con cada pieza para lograr ensamblarla.• Determinar una secuencia a seguir para la construcción de este.	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes deberán establecer una relación de convivencia con sus pares para un trabajo en pareja.• Los estudiantes deberán optimizar las posibilidades para el ensamblaje del robot.	<p>Inicio: Los profesores saludan a los estudiantes, indicándole en qué consistirá la clase del día y entregándoles los objetivos ésta.</p> <p>Desarrollo: A diferencia de las clases anteriores en esta los estudiantes trabajaran en el desarme y ensamblaje del robot, para lo cual trabajaran en parejas.</p> <p>Cierre: Se revisara cuanto han avanzado en la construcción del robot, se les indicara que la clase siguiente continuarán con la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes trabajarán en parejas.• Los estudiantes logran desarmar el robot de manera exitosa.• Los estudiantes se atreverán a ensamblar un robot

Planificación Diaria

Curso: Taller

Zúñiga

Mes: Noviembre 2014

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
Clase 12 18 - 20 de Noviembre 2 horas	<ul style="list-style-type: none">• Construir un robot.• Establecer una relación con cada pieza para lograr ensamblarla.• Determinar una secuencia a seguir para la construcción de este.	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes deberán establecer una relación de convivencia con sus pares para un trabajo en pareja.• Los estudiantes deberán optimizar las posibilidades para el ensamblaje del robot.	<p>Inicio: Los profesores saludan a los estudiantes, indicándole que en esta clase se continuara con el armado del robot de la clase anterior.</p> <p>Desarrollo: Los estudiantes rápidamente se reunirán con sus parejas para terminar el ensamblaje de los robots. Posteriormente se les pedirá que los programen a libre elección y expliquen qué es lo que hace el robot.</p> <p>Cierre: Como forma de cierre de las clases del taller se les pedirá a los estudiantes que compartan sus experiencias con el resto de sus compañeros.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes trabajarán en parejas.• Los estudiantes se atreverán a ensamblar un robot

Planificación Diaria

Curso: Taller

Profesores: Fernanda Gallardo Cortes - Francisco Díaz

Mes: Noviembre 2014

Fecha	Aprendizaje esperado	Objetivo de la clase		Indicadores
Clase 13 22 de Noviembre	<ul style="list-style-type: none">• Articular conocimientos ya vistos para la relación con lo del MIM.	<ul style="list-style-type: none">• Perseverancia y empatía con sus pares.	<p>Inicio: Los profesores cargo del taller pasaran la lista previa y darán inicio al paseo al MIM (Museo Interactivo Mirador).</p> <p>Desarrollo: Durante el viaje al recinto se les explicara las diversas experiencias que vivirán, se les indicara que uno de los objetivos es que ellos relacionen lo visto dentro del proceso del taller con lo verán dentro de los talleres a los cuales se tendrá acceso.</p> <p>Se realizara la visita al MIM teniendo acceso a todas sus dependencias y se inscribirán en dos grupos para entrar a un taller de robótica en minería.</p> <p>Cierre: Se lleva a todos los asistentes a almorzar y posteriormente a se devuelve la comisión a Valparaíso.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Son responsables con sus pares.• Son capaces de participar en las distintas instancias presentadas en el MIM.

5.4 ITINERARIO

Fecha	Actividad
Martes 26 de agosto de 2014.	Inicio "Talleres" grupo I
Jueves 28 de agosto de 2014.	Inicio "Talleres" grupo II
Martes 2 de septiembre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 4 de septiembre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Martes 9 de septiembre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Martes 23 de septiembre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 25 de septiembre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Viernes 26 de septiembre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Martes 30 de septiembre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 02 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Martes 07 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 09 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Martes 14 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 16 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Martes 21 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 23 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Martes 28 de octubre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 30 de octubre de 2014.	"Taller grupo II"
Martes 04 de noviembre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 06 de noviembre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Martes 11 de noviembre de 2014.	"Talleres" Grupo I
Jueves 13 de noviembre de 2014.	"Talleres" Grupo II
Sábado 22 de noviembre de 2014.	Grupos I y II "Paseo al MIM"
Jueves 27 de noviembre de 2014.	Ceremonia de clausura del Taller


NOTA:

Los talleres se realizaran en las dependencias de la Universidad de Valparaíso, Facultad de Ciencias, Gran Bretaña #1111. Laboratorio de computación de la carrera de matemática (piso 3).

La mayoría de los talleres se realizaran dentro del laboratorio, los que no se realizaran dentro del laboratorio se llevarán a cabo en patio de la Facultad.

Se realizará un paseo con ambos grupos al MIM, para que puedan ver otros tipos de talleres de robótica y logren apreciar en que otros aspectos pueden desarrollar la robótica.

5.5 ENCUESTA INICIAL



Proyecto innovador "Robomatle"
Universidad de Valparaíso
Carrera de Matemática

Nombre: Scarlette Sepulveda L

Fecha: 26/8/14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Es una oportunidad de poder
aprender a darle funciones a un
objeto inerte, de aprender.

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Bastante entretenido, se pueden
hacer muchas cosas y se puede
socializar en el proceso



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Allan Rodríguez V.

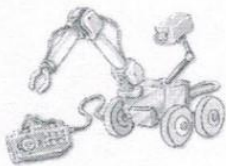
Fecha: 26/08/14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Aprender cosas sobre temas
como la robótica y las
matemáticas

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Este taller me pareció muy
entretenido ya que conocimos
gente, pero ahora somos
compañeros.



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Maxim Soavedra

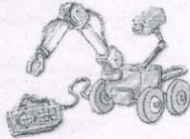
Fecha: 28 / 06 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

espero aprender matemáticas y he construir
legos

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

buena me gusto manipular un robot



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: SEBASTIÁN SEPULVEDA

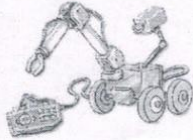
Fecha: 26 / 8 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero aprender a ser un
robot programador

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

es muy divertido porque
puedo jugar con los robots



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Sergio Rivera Torres

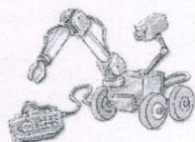
Fecha: 26 / 8 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero que me enseñen a armar robots,
programar y poder jugar con los robots

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Buena y divertida por que puedo
jugar con los robots



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Kennan repulveda alvarez

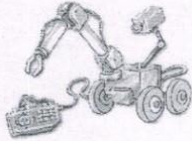
Fecha: ___ / ___ / ___

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero aprender hacer un
Robot

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

basen divertido porque
puedo jugar con un Robot



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Edgardo Leal Mora

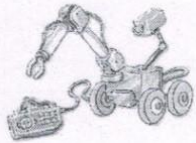
Fecha: 26 / 08 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Que espero de este taller aprender muchas cosas así como saber que puede hacer el robot su movilidad y los tareas y accesorios que podría y agregar

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Muy entretenido, divertido y educativa



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Alexis Rojas Mora

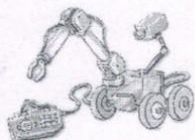
Fecha: 26/08/14

1. ¿Qué espera usted del taller?

esperar a ser amigos nuevos
y aprender mucho de
robotica

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

muy bueno y divertido



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Benjamin Torres

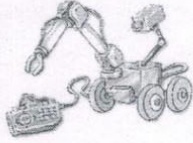
Fecha: 26/08/14

1. ¿Qué espera usted del taller?

divertirme y aprender un poco de robótica y un poco de informática

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

muy divertido y educativo



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Paola Vero Acendo.

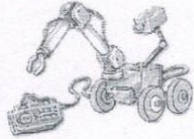
Fecha: 26 / 08 / 2010

1. ¿Qué espera usted del taller?

Poden aprender cosas nuevas,
como, construir cosas y aprender
más matemáticas.

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Me pareció muy bueno porque
fue divertido poder interactuar con
los robots.



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Vincent Muñoz López

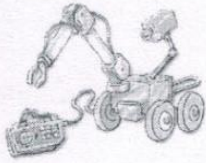
Fecha: 28 / 08 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero aprender matemáticas y robótica
interesantemente con este taller gracias a la
tecnología.

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Me pareció entretenido el taller, educativos los
robots que se pueden llegar a hacer con
legos.



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: César Meneses

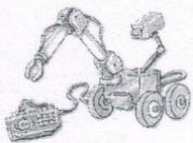
Fecha: 28 / 08 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Aprenderemos todos juntos

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Muy pero muy interesante



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: William Forjas

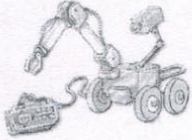
Fecha: 28 / 8 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero mucho me imagino que vamos a aprender muchas cosas como ~~harmado~~ calcular lo que necesitamos

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

fue impresionante genial tal como esperaba no tengo mas palabras



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Esteban Danoso

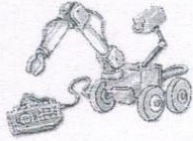
Fecha: 29 / 08 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

quero aprender mas y quiero
aprender a construir un robot

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

super bueno me intereso



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Alejandro Castillo

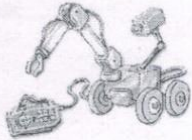
Fecha: 28/08/2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

quiero aprender a construir
un robot

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

muy bueno



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Erika Ruarte

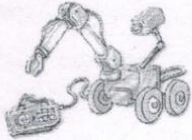
Fecha: 26 / 8 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

poder aprender más de matemáticas
de robot y de cosas nuevas, el
taller sera divertido

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

fué divertido y muy interesante
aprender a manejar un robot



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Ignacio Alvarado

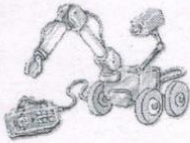
Fecha: 26 / 8 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero aprender a ser un Robot

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Es muy divertido y me gusta los Robot



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Jefferson ortis

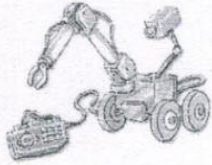
Fecha: 26 / 09 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

Muy bien porque mas adelante podre hacer robots
solo y aprender mas

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Es muy entretenido porque me divierte mucho



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Geraldine Briones Rojas

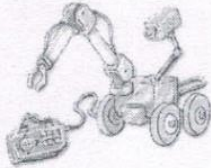
Fecha: 26 / 8 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

Aprender cosas nuevas y aprender técnicas a
cosas nuevas sobre las matemáticas.

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Genial porque aprendí de lo que voy a hacer
en el taller y aprendí a manejar
los robots con un control.



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Ismael Valdivia

Fecha: 28 / 08 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

Espero que podamos aprender muchos más sobre matemáticas y a como hacer un Robot

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Me pareció genial fue tal como se pensó



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Bryan Ovredondo

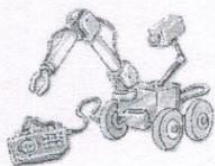
Fecha: 28 / 8 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

entender

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

mucho en los robos



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Francisco Tarifeño

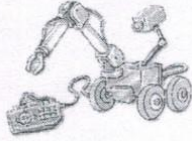
Fecha: 28/08/2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

Que aprendamos a saber mas sobre
Robot y tecnologia

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Me parecio Buena la 1^{era} clase
por aprenderlo



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Javiera Aguayo Zamora

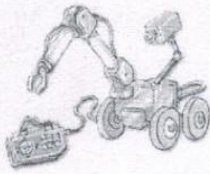
Fecha: 28 / 08 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

*Espero aprender más, divertirme aprendiendo
y ver cosas nuevas de la matemática.
Saber Robotica va a ser divertido!!

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

@ Bueno me parecio genial me
encantaria hacer un robot ;
seria BKN,



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Christopher Vargas

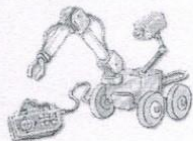
Fecha: 28 / 08 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

aprender más tecnologías y de, solo
jugar y jugar hacer más cosas
de lo que uno no sabe hacer

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Muy Bueno, esperar muchas cosas
ya como construir un robot.



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Matías Ugarte Maya

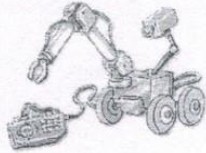
Fecha: 28 / 8 / 14

1. ¿Qué espera usted del taller?

Que yo espero que sea
fabuloso por que me llama
bastante la atención.

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Fue fantástico, espero no
faltar nunca lo intentaré, espero
pasar igual de bien hasta
el último día



Proyecto innovador "Robomatle"

Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

Nombre: Sebastian Alvarado

Fecha: 28 / 08 / 2014

1. ¿Qué espera usted del taller?

Aprender, investigar y divertirme

2. ¿Qué tal le apareció el taller?

Muy bueno, me gustó el robot
y conocí nuevos compañeros

5.6 ACTIVIDAD N°1

5.7 CONCLUSIÓN DE LOS NIÑOS

DARWIN 4/11/2014
aprendió a usar geogebra, aprendió a descubrir el teorema de Pitagora

Sebastian Vergara 01-noviembre
Descubri el teorema de pitagoras
aprendi a usar geogebra

Allan Rodriguez 4/11/14
Aprendi que el teorema de pitagoras es
verdadero.
Que cateto + cateto = es hipotenusa.

alexis rojas mora 4/11/2014
descubrimos el teorema de pitagoras

Nombre: Scarlett Sepúlveda

Fecha: 4-11-2014.-

Hoy ~~Recordé~~ ^{Recordé} la teoría de Pitágoras.

La relación que tienen las áreas de los cuadrados que se obtienen al hacer un triángulo Rectángulo.

4-11-2014

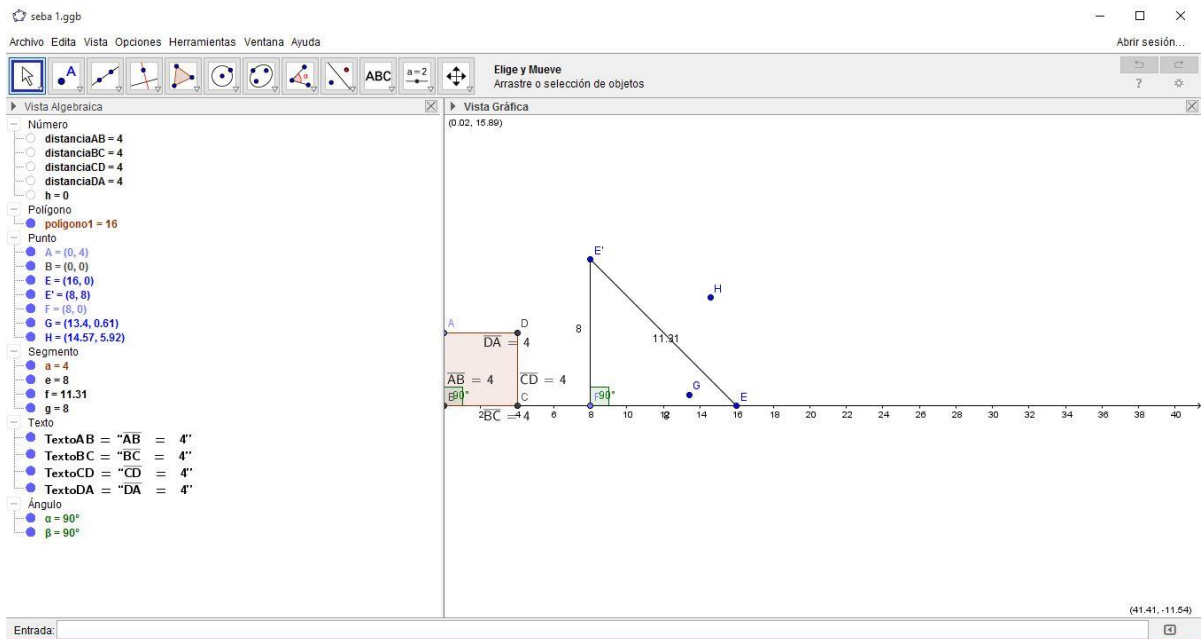
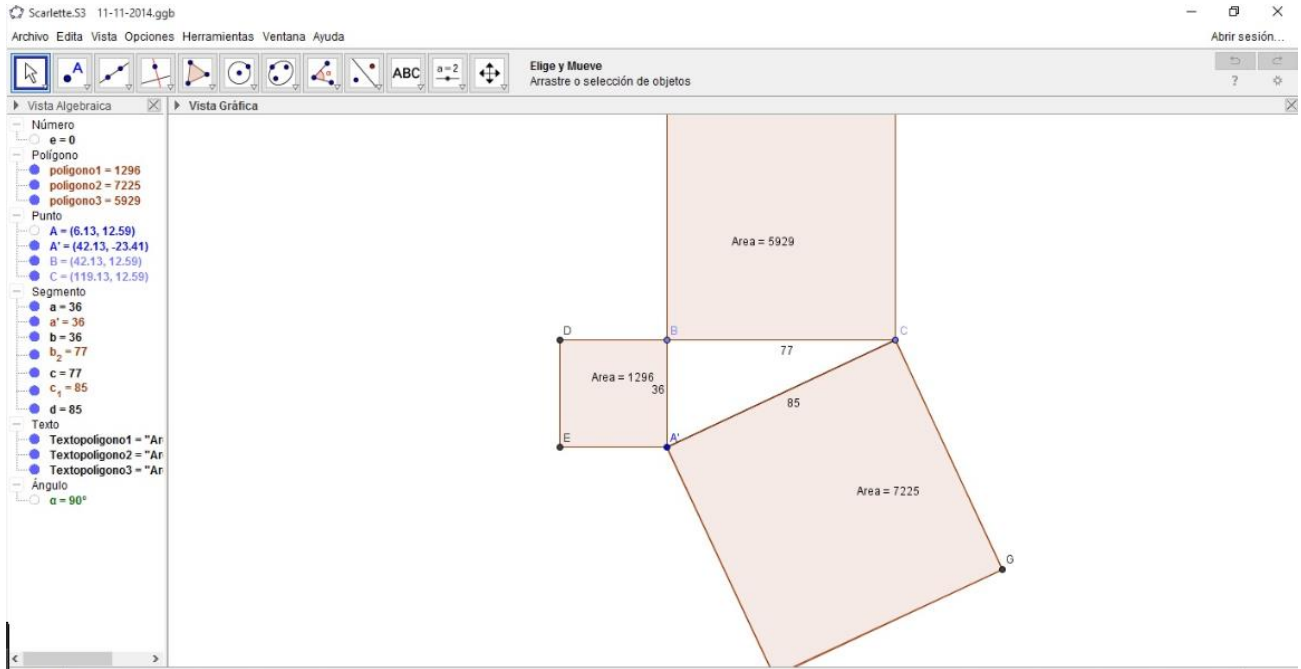
PANCO P.

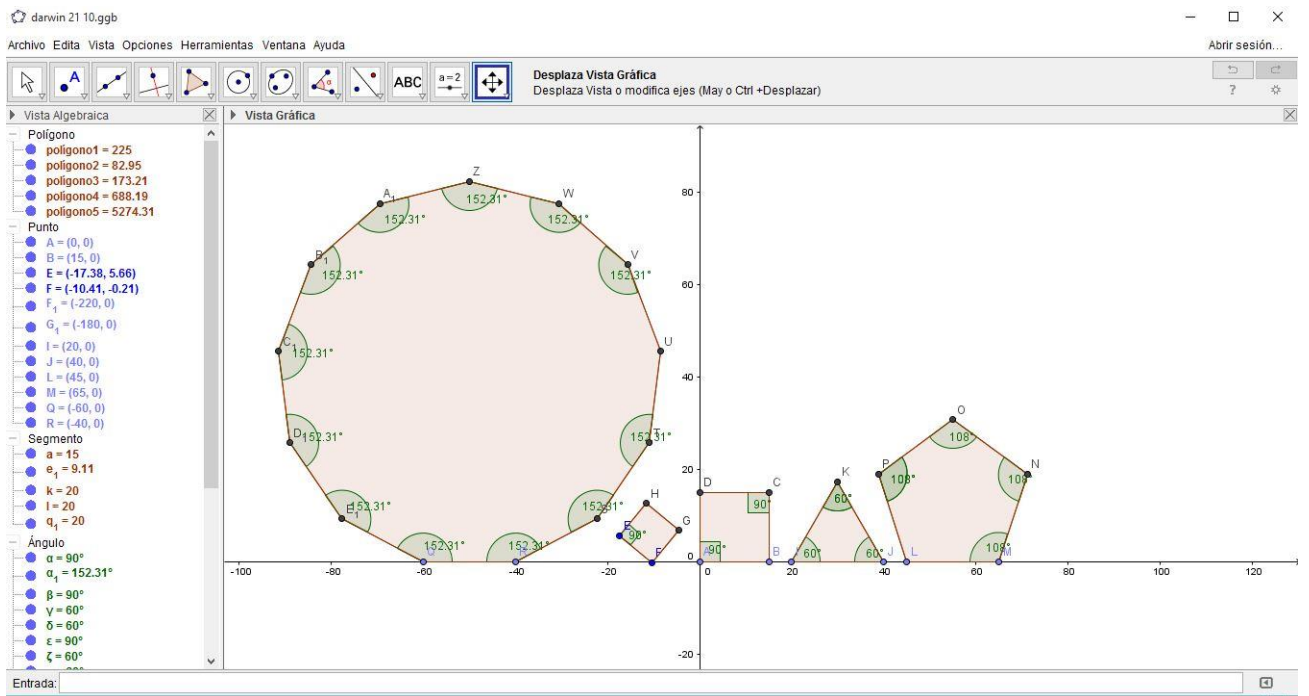
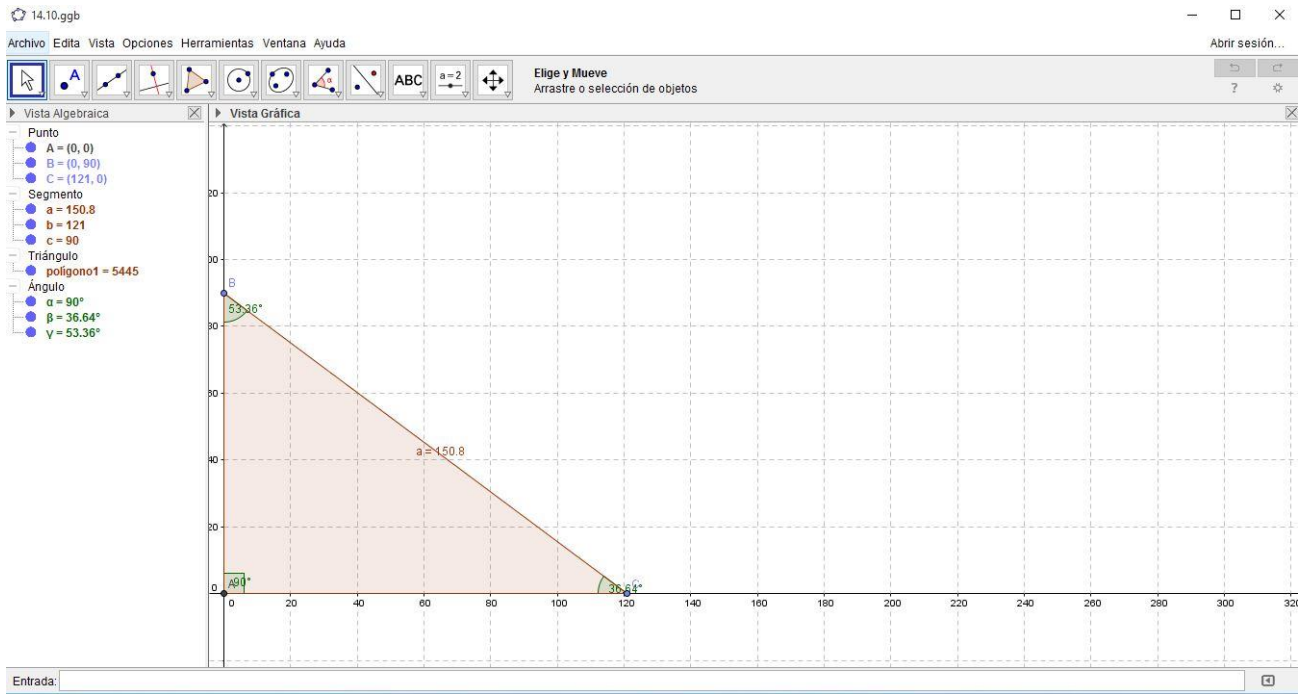
Bueno ya aprendí más de los Δ y de la raíz cuadrada y de los catetos y usar bloques y programar 😊

ERIKA RUARTE CARVAJAL 4/11/14

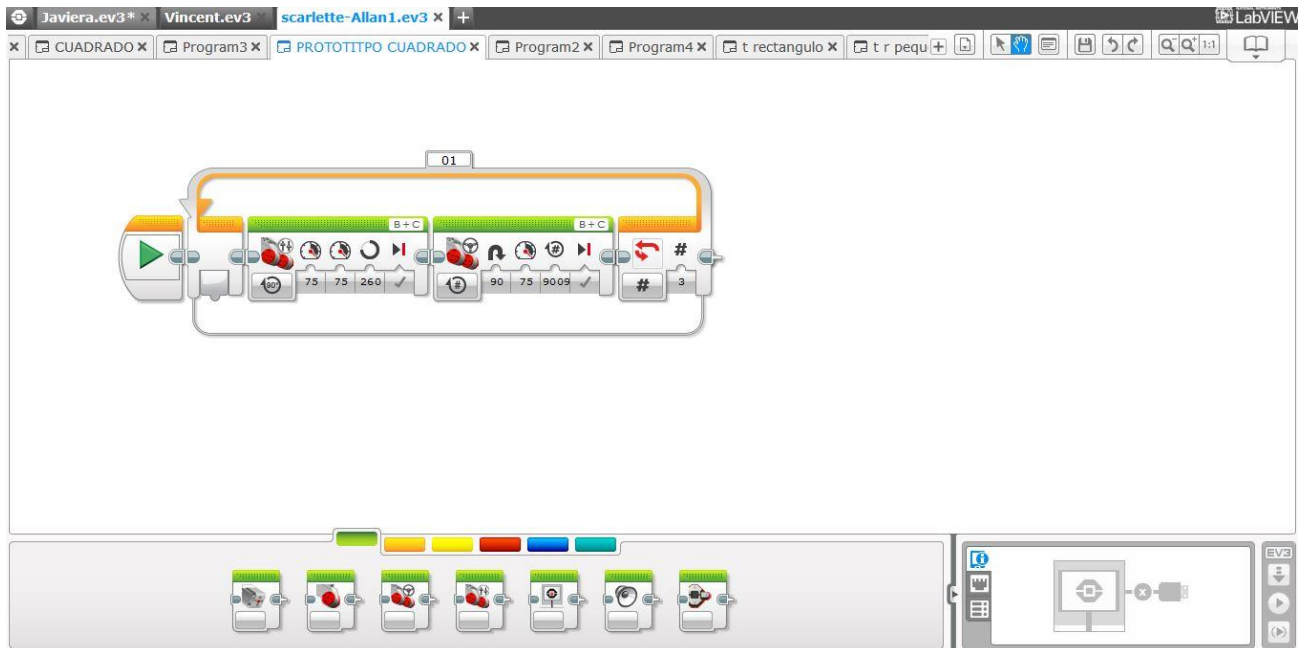
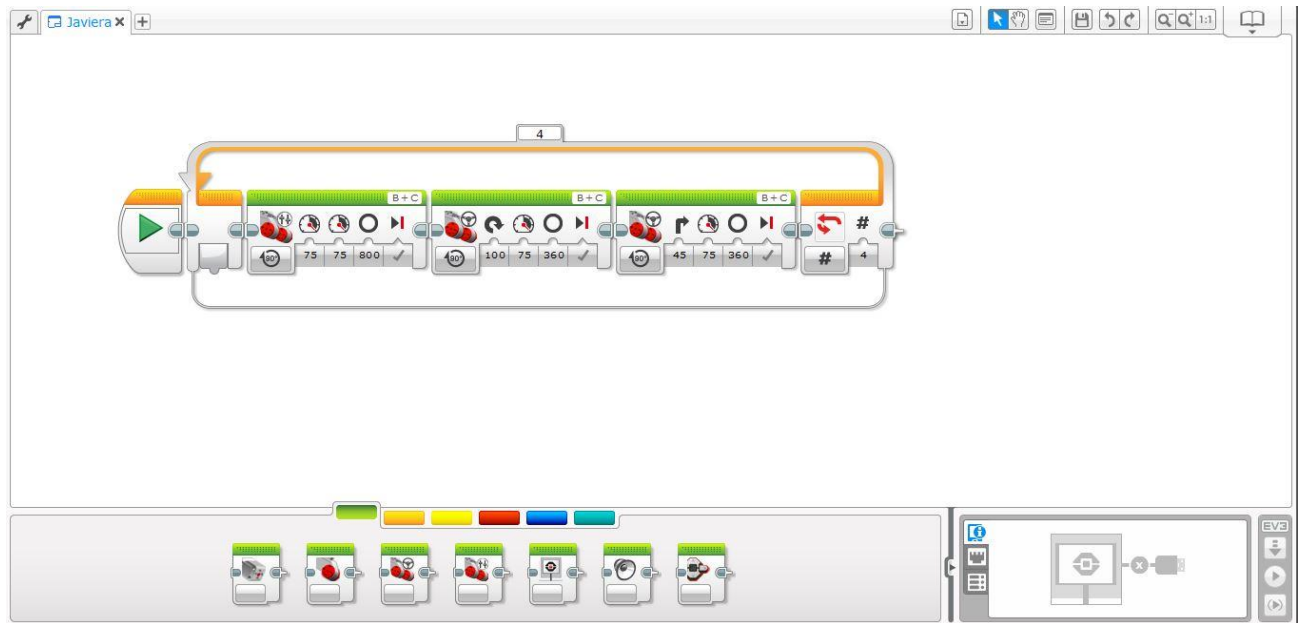
DESCUBRI EL PROBLEMA DE PITAGORA EN UN TRIANGULO RECTANGULO
APRENDI A USAR EL PROGRAMA GEOGEBRA ME GUSTO MUCHO LA CLASE

5.8 ACTIVIDADES GEOGEBRA





5.9 ACTIVIDADES EN LEGOMISTORN



Javiera.ev3* x Vincent.ev3 scarlette-Allan1.ev3 marvin darwin 14 oct.ev3 x + LabVIEW

rectagulo isocoles x Program2 x +

The diagram shows three sequential sub-diagrams, each labeled 'B+C'. Each sub-diagram contains the following blocks in order: a 'Wait' block with values 0, 100, and 1440; a 'Move' block with values 90, 75, and 700; and a second 'Wait' block with values 0, 75, and 1440. The sub-diagrams are connected in a linear sequence.

Panel: EV3

Javiera.ev3* x Vincent.ev3 scarlette-Allan1.ev3 marvin darwin 14 oct.ev3 isai 21 10 cuadrado.ev3* x + LabVIEW

Program x +

The diagram shows a 'While Loop' with a 'True' condition. Inside the loop, there are two sub-diagrams labeled 'B+C'. The first sub-diagram contains a 'Wait' block (75, 75, 1200) and a 'Move' block (-100, 75, 500). The second sub-diagram contains a 'Wait' block (0, 75, 1440) and a 'Move' block (90, 75, 700). The sub-diagrams are connected in a linear sequence within the loop.

Panel: EV3

5.10 DESARROLLO GUÍA FINAL

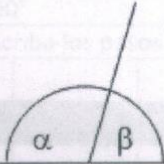
Carrera de Matemática

Nombre: Bruno Adriazola U. Fecha: 6/10/2014

Responde las siguientes preguntas y resuelve las actividades.

1. En la figura. $\beta = 60^\circ$. ¿Cuál es el valor de α ?


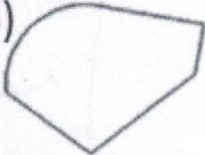
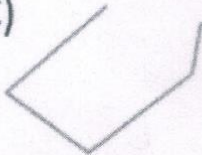
$\alpha = 120^\circ$



2. Una los respectivos ángulos con sus clasificaciones, con una línea.

Agudo		140°
Obtuso		360°
Extendido		180°
Recto		40°
Completo		90°

3. ¿Cuál de estas imágenes es un polígono?

A)  B)  C) 

4. Completar la tabla con los valores que faltan.

Figura	Lados	Suma de los ángulos interiores	Si es regular...	
			Forma	Cada ángulo
Triángulo	3	180°		60°
Quadrilátero	4	360°		90°
Pentágono	5	540°		108°
Hexágono	6	720°		120°

Proyecto innovador "Robomatlé"



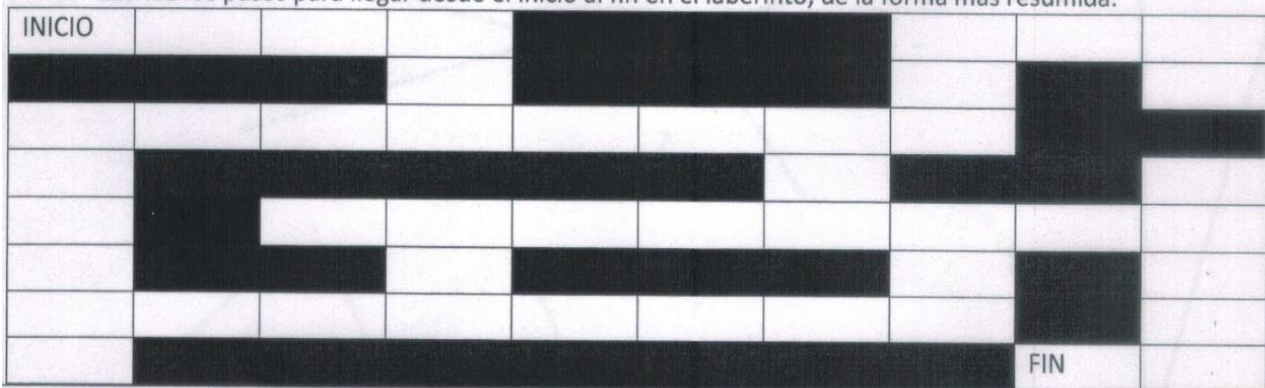
Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

5. Se tiene $a + 40^\circ = 180^\circ$ y $b + 140^\circ = 180^\circ$, entonces: $a + b =$

- A) 120°
- B) 140°
- C) 180°
- D) 200°
- E) 360°

6. Escriba los pasos para llegar desde el inicio al fin en el laberinto, de la forma más resumida.



Código: repetir 2 veces
avanza 3 espacios
gira derecha
avanza 2 espacios
gira izquierda

avanza 3 espacios
gira derecha
avanza 3 espacios
gira izquierda
avanza 1 espacio

Proyecto innovador "Robomatlé"

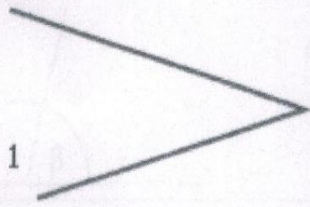
Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

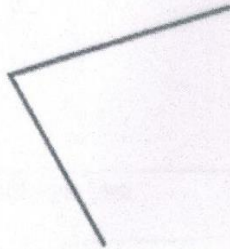
7.

¿Cuál o cuáles de los ángulos dibujados son agudos?
Anota el número correspondiente.

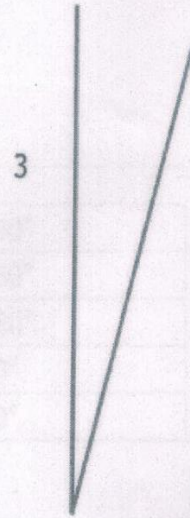
3-2-4



1



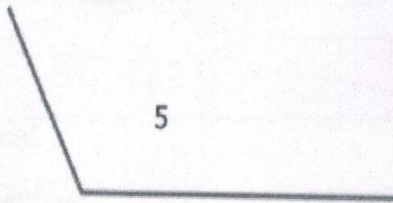
2



3



4



5

8. Contesta las siguientes preguntas:

a) ¿Cuánto miden los ángulos interiores de un triángulo equilátero?

miden 60°

b) Si dos ángulos de un triángulo miden 30° y 40° ¿cuánto mide el tercer ángulo?

~~20~~ 110°



Proyecto innovador "Robomatlé"

Universidad de Valparaíso

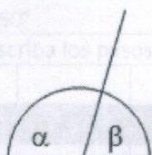
Carrera de Matemática

Nombre: Vincent Muñoz López

Fecha: 30-10-14

Responde las siguientes preguntas y resuelve las actividades.

1. En la figura. $\beta = 60^\circ$. ¿Cuál es el valor de α ?



$$\alpha = 120^\circ$$

2. Una los respectivos ángulos con sus clasificaciones, con una línea.

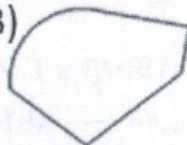
Agudo		140°
Obtuso		360°
Extendido		180°
Recto		40°
Completo		90°

3. ¿Cuál de estas imágenes es un polígono?

A)



B)



C)



4. Completar la tabla con los valores que faltan.

Figura	Lados	Suma de los ángulos interiores	Si es regular...	
			Forma	Cada ángulo
Triángulo	3	<u>180°</u>		60°
Cuadrilátero	4	360°		<u>90°</u>
Pentágono	<u>5</u>	540°		108°
Hexágono	6	<u>720°</u>		120°



Proyecto innovador "Robomatlé"

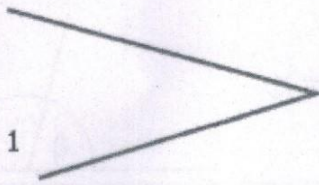
Universidad de Valparaíso

Carrera de Matemática

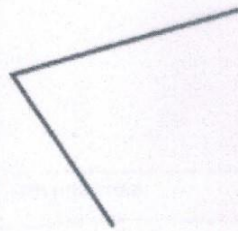
7.

¿Cuál o cuáles de los ángulos dibujados son agudos?
Anota el número correspondiente.

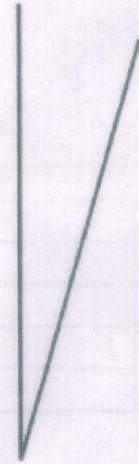
1-2-3-4



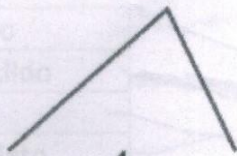
1



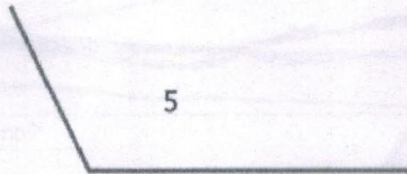
2



3



4



5

8. Contesta las siguientes preguntas:

a) ¿Cuánto miden los ángulos interiores de un triángulo equilátero?

Miden 60° .

b) Si dos ángulos de un triángulo miden 30° y 40° ¿cuánto mide el tercer ángulo?

El tercer ángulo mide 110° .

5.11 NÓMINA VIAJE MIM

Estimado:

Me dirijo a usted para realizar las consultas pertinentes sobre día en que podemos asistir al MIM a visitarlo y cuanto serían los costos de entrada, bueno ROBOMATLE es un taller que se implementa dentro de la “Universidad de Valparaíso” facultad de Ciencias, carrera de matemática. Está dirigido a establecimientos municipales del sector de Playa Ancha en su mayoría con un grado de vulnerabilidad.

Los profesores a cargo de este viaje serían:

Francisco Díaz Zúñiga

Fernanda Gallardo Cortes

Luis Gallardo Astudillo

Nicole Ramírez Baez

Dentro del taller los chicos trabajaron con robótica pero cada actividad la hemos orientado al área de matemática en específica al eje de geometría. Por lo cual nuestra intención es llevar a los niños al MIM como una de las actividades de cierre del taller, y uno de los talleres que nos interesaría participar es del taller de robótica que ustedes imparten. Una de las fechas que teníamos pensado era el día sábado 22 de noviembre.

Nómina de los alumnos que participan.

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	R.U.T.	Curso	Colegio
Sebastian	Sepúlveda	Calderón	20.957.308-3	7° básico	República Árabe Siria
Jhon Guillims	Galindo		20.912.025-9	7° básico	República Árabe Siria
Sergio Alexi	Puebla	Torres	20.881.673-k	7° básico	República Árabe Siria

Kennan	Sepúlveda	Acevedo	20.967.601-k	7° básico	República Árabe Siria
Ignacio Antonio	Arredondo	Coros	20.968.272-9	7° básico	República Árabe Siria
Erika Sthefania	Ruarte	Carvajal	23.042.138-2	7° básico	Alfredo Nazar Ferez
Edgard	Leal	Mora	20.830.749-5	7° básico	Alfredo Nazar Ferez
Marvin	Saavedra	Castro	20.993.519-8	7° básico	Alfredo Nazar Ferez
Paola Constanza	Vera	Acevedo	20.922.629-4	7° básico	Alfredo Nazar Ferez
Levi Manuel Esteban	Araos	Neira	20.993.990-8	7° básico	Pacífico E-271
Scarlette Daniella	Sepúlveda	Leyton	15.201.054-0	8° básico	María Luisa Bombal
Allan Alexis	Rodriguez	Vásquez	20.776.852-9	8° básico	María Luisa Bombal
Pablo Andrés	Peralta	Sandoval	20.478.806-5	7° básico	Diego Portales
Jefferson Andrés	Ortiz	Núñez	20.999.300-7	7° básico	Diego Portales
Isai Daniel	Rojas	Molina	20.174.592-6	7° básico	Diego Portales
Isamel Israel	Valdivia	Cruzat	20.172.536-4	7° básico	Escuela América
Vincent Eduardo	Múñoz	López	21.237.422-9	6° básico	Escuela América
Javiera Ignacia	Aguayo	Zamora	20.983.148-1	7° básico	Escuela América
Geraldine	Briones	Rojas	21.042.113-0	7° básico	Escuela América

Alexandra				básico	
Bruno Alexander	Adriazola	Osorio	20.961.681-5	7° básico	Escuela América
César Claudio	Mena	Flores	20.479.520-7	7° básico	Carabinero Pedro Cariaga, E-266
Brayan	Arredondo		20.938.936-k	7° básico	Carabinero Pedro Cariaga, E-266
Sebastian	Vergara	Díaz	20.774.852-8	7° básico	Alfredo Nazar Ferez A-23
Darwin	Arroyo	Tabilo	20.838.097-4	7° básico	Alfredo Nazar Ferez A-23
Williams Alexis	Farias	Montt	20.479.265-8	7° básico	Carabinero Pedro Cariaga, E-266
Brandon Ricardo	Cabezas	Díaz	21.408.538-0	5° básico	Diego Portales
Alexis	Rojas	Mora	20.984.924-0	7° básico	Alfredo Nazar Ferez A-23

Profesores a cargo.

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	R.U.T.	Teléfono
Francisco	Díaz	Zúñiga	17.120.344-9	74080331
Fernanda	Gallardo	Cortes	16.973.571-9	95547245
Luis	Gallardo	Astudillo		
Nicole	Ramírez	Baeza	18.094.981-k	

Apoderados acompañando:

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	R.U.T.
Paola	Acevedo	Reyes	8.143.918-4
Solange	Leyton	Saavedra	15.074.753-8
Mariela	Zamora	Navia	10.915.729-5
Eduardo	Muñoz	Bravo	9.749.653-6

Correo secretario de carrera: gerardo.araya@uv.cl

Correo Taller: robomatle@gmail.com

Teléfono Carrera: 032-2508361

5.12 INVITACIÓN A CEREMONIA



Valparaíso, 21 de noviembre de 2014.

Señor(a):
XXXXXXX
Presente.

Asunto: Invitación a Ceremonia de Finalización
Taller "Robomatle" de la Universidad de Valparaíso.

Junto con saludarlos cordialmente, esperamos contar su valiosa presencia durante la Ceremonia de Clausura del taller "Robomatle" del Instituto de Matemática de la Universidad de Valparaíso, que se realizará el día viernes 28 de Noviembre del presente año a las 17:00 horas, en el Auditorium de la Facultad de Química y Farmacia.

Reiteramos el deseo de compartir junto a usted a ustedes esta especial ocasión, dada la importancia que tiene para nuestro Instituto y el taller el desarrollo de esta actividad.

Se despide cordialmente el equipo Robomatle.

Fernanda Gallardo Cortes

Directora Proyecto

Robomatle una opción entretenida de aprender

5.1 ENTREVISTA CHARLA

Robomate te pregunta:

Nombre : _____ *fecha:*_____

Oficio: _____

1. Si eres profesor o alumno ¿cuántos años o semestres de experiencias frente a un curso tienes?

2. ¿Con qué debes lidiar para que tus alumnos te presten atención en las clases?

3. ¿Cuál es tu solución a la problemática?

4. Te consideras un Nativo Tecnológico o un Emigrante Tecnológico. ¿Por qué?

5. ¿De qué forma utilizas la tecnología dentro de tus clases?

6. ¿Crees que puedes aprender junto a tus alumnos?
-

5.2 DIPLOMA DE PARTICIPACIÓN



Universidad
de Valparaíso
CHILE

ROBOMATLE

La Universidad de Valparaíso tiene el agrado de entregar el presente diploma a : _____
Por su destacada participación en el taller de "Robomatle", realizado en la UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO por la carrera de Matemática.



FERNANDA GALLARDO CORTES
PROFESORA DEL TALLER



FRANCISCO DÍAZ ZÚÑIGA
PROFESORA DEL TALLER



Valparaíso 28 de Noviembre 2014

6 Bibliografía

- Ana Elena Gruszycki, L. N. (2012). USO DE GEOGEBRA PARA POTENCIAR LAS DIFERENTES REPRESENTACIONES EN GEOMETRIA ANALITICA. *Actas de conferencia de Geogebra*. Argentina: Universidad Nacional del Chaco Austral.
- Brennan&Resnick. (2012). *New frameworks for studying and assessing the*. Aera.
- Dockendorff, M. (16 de 06 de 2015). Número de alumnos por curso: la promesa pendiente. *El mostrador*.
- Educación, A. d. (2014). *Informe Nacional Resultados Chile Pisa 2012*. Santiago: División de Estudios, Departamento de Estudios Internacionales.
- Elmo global. (10 de 2015). *Elmo Global*. Obtenido de Elmo Global:
<http://www.elmoglobal.com/es/index.aspx>
- Evaluación, U. d. (Diciembre de 2004). *Chile y el aprendizaje de matemáticas y ciencias según TIMSS*. Santiago: Diseño Tres Ltda.
- Homs, M. I. (2001). *Orígenes del concepto de educación no formal*. España: revista española de pedagogía. *Informática Moderna*. (2016). Obtenido de Informática Moderna:
http://www.informaticamoderna.com/El_puerto_USB.htm
- Informaticahoy*. (2016). Obtenido de Informaticahoy: <http://www.informatica-hoy.com.ar/telefonos-celulares/Que-es-Bluetooth.php>
- Lorca, A. M. (2010). *Acerca de la importancia de la didáctica de la matemática para nuestro país*. Valparaíso: Facultad de Ciencias Instituto de Matemática.
- M, S. S. (2016). Sabia usted que... "El aprener haciendo "viene desde Jhon Dewey.
- Magazine, M. (2016). *Master Magazine*. Obtenido de Master Magazine:
<http://www.mastermagazine.info/termino/5018.php>
- Ministerio De Hacienda. (08 de 05 de 2016). *Ministerio De Hacienda*. Obtenido de Ministerio De Hacienda:
<http://www.hacienda.cl/glosario/pib.html>
- Morales, F. C. (Febrero de 2005). *SEDICI*. Obtenido de SEDICI:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24784/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Morcillo, D. (26 de Junio de 2014). *DeudaEXTERNA.es*. Obtenido de DeudaEXTERNA.es:
<http://www.deudaexterna.es/que-paises-invierten-mas-en-educacion/>
- Peza, M. d. (2011). *Factores que limitan el uso de las TIC en la enseñanza de la educación media Superior*. Mexico: Edutec.

- Prensky, M. (2001). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Obtenido de Marc Presky:
[http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Psico-Web.com. (2011). *Psico-Web.com*. Obtenido de Psico-Web.com: <http://www.psico-web.com/educacion/educacion.htm>
- Sánchez, E. R.-V. (s.f.). La Robótica Pedagógica. *Centro de Estudios Sobre la Universidad Nacional Autónoma de México*, 8 - 12.
- Sánchez, M. M. (2003). *oocities*. Obtenido de oocities:
<http://www.oocities.org/es/juancarlossanchezguerrero/ger/ii/local/RoboticaPropuesta.pdf>
- Timms & Pirls Internacional Study Center. (2012). *Resultados TIMSS 2011 Chile. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias*. Santiago: Gobierno de Chile.
- Torres, J. A. (2012). *Core*. Obtenido de Core: core.ac.uk/download/pdf/19450277.pdf
- Torres, J. A. (s.f.). La modelación matemática en el contexto de la robótica: Una actividad didáctica realizada por aprendizaje de proyectos para el concepto de la proporción. *LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO DE LA ROBÓTICA*.
- Triantafyllou, E., & Timcenko, O. (2013). *Applying Constructionism and Problem Based Learning for Developing Dynamic Educational Material for Mathematics At Undergraduate University Level*. Aalborg University.
- Unesco. (01 de 10 de 2006). *Unesco*. Obtenido de Unesco:
http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi55_NFE_es.pdf
- Universidad La Serena. (Noviembre de 2015). *Universidad La Serena*. Obtenido de
<http://coordinacion.userena.cl/index.php/proyectos-fdi>