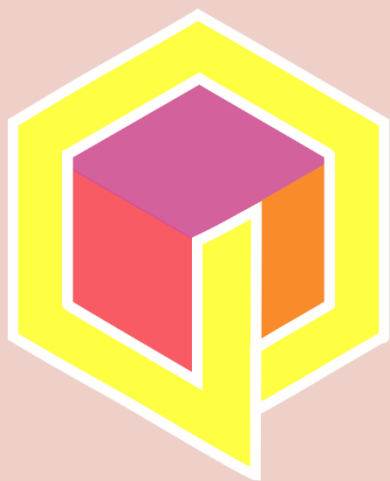




2017



Herramienta para fortalecer la asimilación de conceptos durante el proceso de enseñanza -aprendizaje de las operaciones matemáticas en niños de primero de primaria en colegios públicos del sistema de educación colombiano

Por: Angie Melissa Conde Arango

Proyecto de grado para optar por el título de Diseñadora Industrial.

Director de Proyecto de Grado:
MDI Miguel Uribe
Vicedecano de la Facultad de Artes Integradas

Universidad del Valle
Facultad de Artes Integradas
Departamento de Diseño
Diseño Industrial
Santiago de Cali
2017



UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

La Estudiante ANGIE MELISSA CONDE ARANGO identificada con Cédula de ciudadanía número 31.714.787 de Cali y código 201022010, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado *"Herramienta para fortalecer la asimilación de conceptos durante el proceso enseñanza aprendizaje de las operaciones matemáticas en niños de primero de primaria"*, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador: Ana Milena Vélez Velásquez
Jurado Asesor: Diego Alejandro Hernández Barón
Jurado Experto: María Isabel Rivas Marín

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 30 de marzo de 2017, según 2-2017 del Comité del Programa.

ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Director del Proyecto

PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Vo. Bo. Director del Programa Académico

DIANA PAOLA VALERO RAMÍREZ
Vo. Bo. Jefe Departamento de Diseño

Dedicatoria

Dedicado a mi madre Adíela Arango, quien ha sido mi apoyo incondicional y mi sostén, a mis hermanas Jenny, Sara y Daniela Conde y mis Sobrinos Isabella Arosemena, Samuel Munera y Samantha Cobo, quienes han sido mi motivación y fuerza.

Agradecimientos

Gracias infinitas a Dios, a mi Abuela Ana de Conde y mi tía Miryam Conde, quienes ha creído en mi desde siempre, a mi familia por su apoyo incondicional durante mi proceso universitario y a Esteban Córdoba quien me acompaño, impulso y motivo durante el desarrollo de mi proyecto de grado.

A mi asesora Ana Milena Vélez por su valioso aporte de conocimiento como diseñadora industrial y ejemplo como profesional, a mi director Miguel Uribe por su acompañamiento, al profesor Pablo Jaramillo, a la ingeniera química Sandra Franco y al departamento de diseño por brindarme todas las herramientas para poder culminar mi carrera.

Al Colegio Institución educativa técnica ciudad de Cali cede el recuerdo quienes me permitieron utilizar sus instalaciones para realizar la investigación requerida para el proyecto, en especial a la profesora Diva Marina Palacios Arias, quien, con su conocimiento y gran disposición, apporto de manera significativa y a los niños del grupo de primero de primaria por su participación eh inspiración esencial para la elaboración de Obito.

Glosario

- **Enseñanza-Aprendizaje:** Movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo.
- **Conceptos Abstractos:** Todo aquello q no se puede percibir con alguno de los sentidos, un concepto o una idea no relacionada con cualquier caso u objeto específico y que potencialmente se puede aplicar a diversas situaciones u objetos.
- **Operaciones Matemáticas:** Es la acción de un operador sobre los elementos de un conjunto. el operador toma los elementos iniciales y los relaciona con otro elemento de un conjunto final que puede ser de la misma naturaleza o no; esto se conoce técnicamente como ley de composición.
- **Asimilación:** Concepto psicológico introducido por jean Piaget para explicar el modo por el cual las personas ingresan nuevos elementos a sus esquemas mentales preexistentes.
- **Herramienta:** Se usa para facilitar la realización de una actividad cualquiera.
- **Objetos de Aprendizaje:** “Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.” (ministerio de educación nacional colombiano, 2006).
“Cualquier entidad, digital o no, que pueda ser utilizada para el aprendizaje, la educación o la capacitación.” (sistema institucional de evaluación de estudiantes sise).
- **Gamificación:** Tiene por objeto introducir estructuras creativas e innovadoras provenientes de los juegos para convertir una actividad, a priori aburrida, en otra actividad que motive a la persona a participar en ella.
- **Aprestos:** son todas aquellas habilidades que se ponen en juego en el aprendizaje formal; entre ellas, la atención, la percepción, la comprensión, la motricidad gruesa, la motricidad fina, la lectoescritura, el pensamiento lógico, el cálculo mental, la memoria visual, la memoria auditiva, el razonamiento, la orientación espacial y temporal, etc.

Resumen

En este documento se pretende brindar una información detallada del proyecto de grado basado en el diseño de una herramienta para fortalecer la asimilación de conceptos durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de las operaciones matemáticas en niños de primero de primaria en el sector público del sistema educativo de Colombia.

El proyecto busca responder necesidades propias de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Colombia proporcionando una herramienta que motive y dinamice las actividades que realizan los niños durante el desarrollo de operaciones básicas matemáticas dentro del aula de clase. con lo que se logra una mejor comprensión del proceso de aplicación de conceptos abstractos a su cotidianidad, fortaleciendo el aprendizaje a través de experiencias e incorporando al diseño desde su responsabilidad social en la participación de proyectos que aporten al mejoramiento de la sociedad en Colombia.

Palabras Claves

Enseñanza-aprendizaje, asimilación, conceptos abstractos, operaciones matemáticas, herramienta, objeto de aprendizaje, gamificación, experiencia,

Abstrac

In this document one tries to offer a detailed information of the project of degree based on the design of a tool to promote the assimilation of concepts during the process of education and learning of the mathematical operations for children of first of primary in the public sector of the educational system of Colombia.

The project seeks to answer own needs of the education and the learning of the mathematics in Colombia providing a tool that motivates and stirs into action the activities that the children realize during the development of basic mathematical operations inside the classroom of class. with what there is achieved a better comprehension of the process of application of abstract concepts to his commonness, strengthening the learning across experiences and incorporating to the design from his social responsibility in the project participation that they contribute to the improvement of the company in Colombia

Key Words

Education - learning, assimilation, abstract concepts, mathematical operations, tool, object of learning, gamificación, experience.

Contenido

Introducción	13
Justificación	14
Planteamiento del problema	15
Pregunta Prblema	16
Necesidad.....	16
Objetivo General.....	18
Objetivos específicos de la propuesta	18
Objetivos específicos de Investigación	18
Metodología.....	19
Esquema metodológico	20
Marco conceptual	21
Matemáticas para el desarrollo humano.....	22
Educación matemática en niños	23
Educación a través del juego	24
Ludificación, gamificación o Ludología	25
El juego.....	27
La creatividad:	28
La sociabilidad:	28
Asimilación	29
El funcionamiento de la inteligencia: Asimilación y acomodación	30
El proceso de equilibrio.....	30
Implicaciones educativas de la teoría de Piaget	31
Aprendizaje significativo	33
El aprendizaje significativo implica:	33
Marco contextual	34
Contexto.....	35
Sistema Educativo Colombiano.....	35
Viceministerio de Educación básica y secretarías de educación	36
Educación básica (Primaria).....	37
Educación matemática.....	37
Lineamientos curriculares:.....	38
Situación Actual	39
El programa todos a aprender	41

Escuela Nueva	43
Esta propuesta se sustenta en las siguientes consideraciones:.....	43
Marco Legal.....	45
Usuario	46
Primario - Niños de 6 y 7 años	46
Características físicas	47
Antropometría	47
Biomecánica	48
Los sentidos.....	49
El color.....	49
Los colores y sus efectos psicológicos	50
Desarrollo psicológico, cognitivo e intelectual	51
Usuario Secundario	52
Docentes del grado primero de primaria.....	52
Estado del Arte.....	53
Diseño y desarrollo de un sistema objetual para el aprendizaje lúdico a la hora de comer	54
Diseño de un juego didáctico para el aprendizaje de geometría básica en niños con síndrome de Down, retraso leve.....	55
Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas	56
El juego y las matemáticas	57
Estado de la técnica	58
El Abaco.....	59
Salón Montessori	60
Aprendizaje a través de los sentidos	60
Lego Education.....	62
Caso de estudio	64
Descripción física	64
Desarrollo de la Clase.....	66
Los niños durante la Clase.....	66
Propuesta de Diseño	68
Alcance	69
Concepto de Diseño	70
Referente	70
Requerimientos y determinantes	71

Tabla de variables	71
Tabla de requerimientos.....	72
Propuestas Alternativas	73
Propuesta	82
Desarrollo Formal	82
Qbito está conformado por:	83
Morfología de Qbito	83
Geometría	84
Dimensiones de Qbito.....	84
Color	85
Descripción de los materiales seccionados.....	87
Cartonplast:.....	87
Lona Tayrona.....	88
Cierre Gancho y Bucle	88
Sistema de ensamblaje	89
Bocetación	90
Primer prototipo:	91
Elaboración de prototipo	95
Prototipo Final	96
Conclusiones	105
De la investigación	106
De la propuesta.....	106
Planos Técnicos	107
Anexos.....	108

Lista de Imágenes

■ Imagen 1. América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.	15
■ Imagen 2. desempeño en matemáticas, América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.	15
■ Imagen 3. Diferencias +/- años de escolaridad OCDE - PISA 2015, América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.	16
■ Imagen 4. Puntaje promedio en matemáticas, América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.	16
■ Imagen 5. Mapa temático, fuente: autor.	17
■ Imagen 6. teoría de Piaget, fuente: página: nbarriagada.blogspot.com.co.	32
■ Imagen 7. asimilación, acomodación y equilibrio. fuente: autor.	32
■ Imagen 8. representación aprendizaje significativo. fuente: semioticaucm.blogspot.com.	33
■ Imagen 9. Esquema sistema educativo colombiano. Fuente: figura 1.2, revisión de políticas nacionales de educación: educación en Colombia.	35
■ Imagen 10. cartillas descubre matemáticas para 1, 2, 3 de primaria. fuente: http://www.gruposm.com/noticias-sm/noticia/descubre-matematica-metodo-basado-en-modelo-ensenanza-Singapur	42
■ Imagen 11. material 2d para apoyo de actividades ministerio de educación de Colombia. fuente: autor.	42
■ Imagen 12. dimensiones antropométricas de la población latinoamericana. fuente: Chau Rand, R., Prado, I., González, E. (2007). Ilustración Potocnjak.	47
■ Imagen 13. Escala objetual. fuente: material didáctico preescolar desarrollo motriz y social a través del juego constructivo, Camilo Potocnjak Oxman.	48
■ Imagen 14. círculo cromático. fuente: www.color.adobe.com	49
■ Imagen 15. Escala Atracción vs Rendimiento. fuente: material didáctico preescolar desarrollo motriz y social a través del juego constructivo, Camilo Potocnjak Oxman.	50
■ Imagen 16. desarrollo cognitivo según Piaget. fuente: https://psidesarrollo2equipo16.wikispaces.com	51
■ Imagen 17. esquema docente, niño, concepto, objeto de aprendizaje. fuente: autor.	52
■ Imagen 18. el ábaco. fuente: página http://aprendiendoconjulia.com/2015/06/tutorial-aprendemos-usarel-abaco-para	59
■ Imagen 19. material salón Montessori. fuente: material salón Montessori. fuente:	60
■ Imagen 20. Salón http://familiasenruta.com/m/fnr-crianza/educacion/net-metodo-montessori/	61
■ Imagen 21. aplicación de lego en la enseñanza de las matemáticas. fuente: lego® education catálogo 2016 experiencias de aprendizaje para que cada alumno consiga sus objetivos.	62
■ Imagen 22. línea de productos lego para la enseñanza temática. fuente: lego® education catálogo 2016.	63
■ Imagen 23. almacén lego. fuente: lego® education catálogo 2016.	63
■ Imagen 24. Institución educativa Ciudad de Cali, sede el Recuerdo. Fuente: Google maps.	64
■ Imagen 25. salón de primero de primaria sede el recuerdo, lado derecho. fuente: autor.	65

■ Imagen 26. salón de primero de primaria sede el recuerdo lado izquierdo. fuente: autor.....	65
■ Imagen 27. libro, descubre matemáticas, material de apoyo 2D.....	66
■ Imagen 28. elementos para el desarrollo de las temáticas. fuente: autor.....	67
■ Imagen 29. Moodboard Fuente: Autor.....	69
■ Imagen 30. Pacman. fuente: página descargaroms.com.....	70
■ Imagen 31. determinantes. fuente: autor.....	71
■ Imagen 32. Tabla de requerimientos Fuente: Autor.....	72
■ Imagen 33. Qbito Fuente: Autor.....	83
■ Imagen 34. colores para la propuesta. fuente: autor.....	85
■ Imagen 35. Despliegue tradicional de una figura cubica. ilustración: Potocnjak.....	86
■ Imagen 36. Cartón plast, variedad de Color.....	87
■ Imagen 37. Iona Tayrona.....	88
■ Imagen 38. Colores de Velcro. Fuente: http://actualcurioso.blogspot.com.co	88
■ Imagen 39. Cierre Gancho y bucle. Fuente: http://actualcurioso.blogspot.com.co	88
■ Imagen 40. Almacenaje y apilabilidad de Qbito. Fuente: potocnjak.....	89
■ Imagen 41. realización primer prototipo. Fuente: Autor.....	91
■ Imagen 42. Desarrollo de piezas. Fuente: Autor.....	91
■ Imagen 43. Circulo y esfera. Fuente: Autor.....	92
■ Imagen 44. Cuadrado y Cubo. Fuente: Autor.....	93
■ Imagen 45. Triangulo y pirámide Fuente: Autor.....	94
■ Imagen 46. Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e informativos.....	95
■ Imagen 47. Parte externa Qbito Fuente: Autor.....	96
■ Imagen 48. Parte interna de Qbito.....	97
■ Imagen 49. Fichas de Qbito.....	97
■ Imagen 50. piezas Qbito Fuente: Autor.....	97
■ Imagen 51. Área de representación.....	100
■ Imagen 52. Niños institución El Recuerdo.....	101
■ Imagen 53. Niños colegio El Recuerdo, interactuando con las fichas.....	102
■ Imagen 54. niño sosteniendo Qbito Fuente: Autor.....	102
■ Imagen 55. manipulación de las fichas. Fuente: Autor.....	103
■ Imagen 56. Interacciones de los niños con Qbito.....	103
■ Imagen 57. Niños interactuando con Qbito.....	104

Lista de Tablas

- Tabla 1 Esquema metodológico, fuente: autor.....	20
- Tabla 2 aspectos que mejora el juego. fuente: López chamorro, i. (2010) el juego en la educación infantil y primaria.....	29
- Tabla 3. Estudiantes matriculados 2014. fuente: anexos 5 y 6 del simat. I 122.....	36
- Tabla 4. Desempeño en las pruebas pisa. fuente: figura 1.4, revisión de políticas nacionales de educación: educación en Colombia.	39
- Tabla 5. desempeño en matemáticas en las pruebas. fuente: figura: desempeño en matemáticas en las pruebas pisa (2012), estudiantes entre 6 y 15 años de edad.	40
- Tabla 6. sedes escolares y estudiantes en Colombia. fuente: tabla 3.1 datos del ministerio de educación.....	41
- Tabla 7. Tabla de evaluación de variables Fuente: Autor.....	71
- Tabla 8. piezas propuestas 1. fuente autor.....	75
- Tabla 9. elementos propuesta 2. fuente: autor	77
- Tabla 10. Elementos propuesta 3. fuente: autor.....	79
- Tabla 11. tabla de evaluación de propuestas. fuente: auto	80
- Tabla 12. presupuesto de producción.....	95

Lista de Ilustraciones

- Ilustración 1. Aporte social del diseño industrial al desarrollar OA. Fuente: Autor.	14
- Ilustración 2. formas de agarre y formas de empuñadura. fuente: Borri, c., March. (2011). manual teórico de ergonomía de la mano. ilustración potocnjak	48
- Ilustración 3. colores para la propuesta. fuente: autor.....	50
- Ilustración 4. propuesta de diseño no 1. fuente: autor	74
- Ilustración 5. propuesta de diseño no 2. fuente: autor	76
- Ilustración 6. propuesta de diseño no 3. fuente: autor	78
- Ilustración 7. Proceso de Bocetación. Fuente: Autor.....	90

Introducción

El aprendizaje de las ciencias exactas para muchos niños denota dificultad y aún más las matemáticas debido a la complejidad que le supone al ser humano el traer conceptos abstractos a las aplicaciones de su cotidianidad, lo cual ha generado desde hace unos años un interés a nivel global por transformar las políticas educativas y las pedagogías tradicionales en aprendizaje a través de experiencias.

En el mundo ya hay países que constatan avances en el estudio y desarrollo de técnicas para la enseñanza de las matemáticas como lo son Corea del Sur, Japón, Singapur, Hong Kong, Finlandia, entre otros, que han aplicado estrategias de participación activa, interacción, experimentación y comprobación a través de lo cual han logrado excelentes resultados en sus estudiantes, posicionándose como los mejores países en la enseñanza de las matemáticas. Es por eso que países como Chile en Latinoamérica han empezado a implementar esta metodología a sus sistemas educativos.

Uno de sus componentes, el aprendizaje basado en juegos, cuyo término formal en inglés es gamification learning (gbl), se considera "una manera eficaz para motivar al niño a participar en experiencias de aprendizaje activo" (Charlier, Ott, Remmele & Whitton, 2012). Este aprendizaje está clasificado como una rama de los juegos que se ocupa de asumir los objetivos de aprendizaje desde entornos diferentes educativos. Estos están diseñados con el fin de equilibrar las aulas, dando estrategias innovadoras que potencien la capacidad del niño para aprender-jugar y al mismo tiempo le permita resolver problemas de la vida diaria. Constituye una alternativa para generar relación entre esas experiencias a la cotidianidad de los niños, fomentando su participación en el aprendizaje activo que incorpora el juego y los materiales didácticos.

Desde luego, el diseño de los juegos debe tener ese propósito, su manipulación y tratamiento deben estar orientados al proceso de aprender jugando y también permitir a los niños resolver problemas matemáticos planteados con base en la experiencia diaria. El presente proyecto de desarrollo propone una propuesta de objeto de aprendizaje como herramienta, para que a través de la interacción se logre una experiencia vivencial de los conceptos matemáticos durante el desarrollo de las actividades de la clase contemplando las temáticas y pedagogías en el aula y mejorando así la asimilación en los niños de primero de primaria.

Justificación

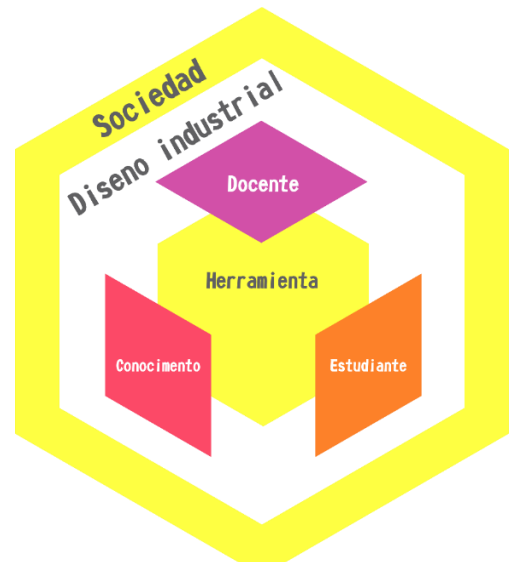


Ilustración 1. Aporte social del diseño industrial al desarrollar OA. Fuente: Autor.

Para Colombia la formación de los niños como ciudadanos integrales es importante y lo promueve a través de la educación, para esto tiene como encargado el ministerio de educación, quien considera las matemáticas como parte esencial de esta aun siendo una de las áreas en la que el país se encuentra por debajo del promedio internacional.

Desde 2005 en Colombia se viene desarrollando a través de MEN, la estrategia de todos a aprender, cuya finalidad es generar las oportunidades para la cobertura y la mejora de la calidad educativa. Dentro de esta estrategia se han desarrollado los objetos de aprendizaje como parte esencial para la modernización de la metodología de enseñanza en las instituciones. Estos objetos, hasta ahora mayormente digitales y 2D, han generado un cambio significativo en la educación y abren el panorama a nuevas propuestas de intervención objetual.

Con los juegos y el aprendizaje cooperativo se pueden desarrollar un ambiente agradable, placentero para el aprendizaje donde no solo fijaríamos conceptos, sino que ayudaríamos a los estudiantes a desarrollar otras áreas y funciones que como seres humanos necesitamos para relacionarnos el medio y las personas que los rodean.

El diseño ha sido para la sociedad desde sus inicios una herramienta para la resolución de necesidades de los individuos que mejora el estilo de vida y genera nuevas alternativas, en Colombia siendo evidente desde hace varios años los bajos resultados de los niños en matemáticas y teniendo en cuenta que se está generando inversión de parte del gobierno en busca de una mejora, se evidencia una clara necesidad de intervención, de esta manera entonces es claro como a través del diseño bien sea con objetos o estrategias, es posible intervenir por medio elementos como la función y la forma, generar un aporte a la mejora de esta situación.

La importancia de este trabajo radica en el análisis de las temáticas en el área de matemáticas para niños de primero de primaria basados en los lineamientos y estándares del MEN, a partir de los cuales se desarrolla una herramienta como objeto de aprendizaje, que permite al docente transmitir de manera más efectiva el conocimiento y al niño asimilarlo a través de su manipulación.

Planteamiento del problema



PISA

América Latina y el Caribe

Por María Soledad Bos, Alison Elías, Emiliana Vegas y Pablo Zoido

Imagen 1. América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.

El objeto de la matemática es un tanto imperceptible. la abstracción de las propiedades cuantitativas o geométricas que caracterizan a las primeras nociones estudiadas en los cursos de matemática constituye un proceso de complicada asimilación. La falta de herramientas en el proceso de enseñanza - aprendizaje hacen difícil la asimilación de nuevos conceptos y procedimientos, lo que genera dificultades a futuro.

La enseñanza de las matemáticas en todos los niveles se presenta como un problema no resuelto. el número de niños que no avanza en el ciclo escolar debido a sus bajos resultados en matemáticas y el número de reprobados en la disciplina en los demás ciclos de aprendizaje son las manifestaciones inmediatas de esa situación.

“...El desempeño en matemáticas y ciencias no ha cambiado. En matemáticas, los estudiantes colombianos de 15 años están, en promedio, atrasados más de tres años (118 puntos) con respecto a sus pares de países miembros de la OCDE (OCDE, 2014b). El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) el cual evalúa las competencias en matemáticas, ciencias y escritura de los estudiantes latinoamericanos de los Grados 3 y 6,5 muestra que los estudiantes colombianos empiezan a atrasarse con respecto a sus países vecinos como Chile, Costa Rica y México, en los primeros años de educación (Oficina de la UNESCO de Santiago, 2015). (Revisión de políticas nacionales de educación: educación en Colombia, pág. 34)

En Colombia muchos colegios enseñan a sus estudiantes las matemáticas de forma tradicional, que se basa en memorizar conceptos y en el uso de fórmulas sin contexto, como lo menciona en una entrevista Diego Peña Lara, físico y docente nombrado de la universidad del valle, quien hace énfasis en que muchos de los colegios en Cali, se percató que los profesores están enseñando los temas ‘formalmente’ con palabras y métodos tradicionales alejados de lo cotidiano que muchas veces no se comprenden y es aquí donde menciona que los colegios deben abrirse a nuevas formas de

PORCENTAJE DE ALUMNOS CON BAJO DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA, PISA 2015

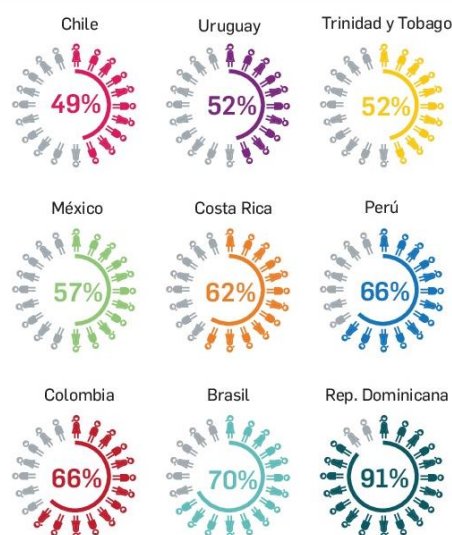


Imagen 2. desempeño en matemáticas, América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.

enseñanza, en las que no se piense que nada tiene que cambiar y en donde las matemáticas, una de las áreas más importantes de las ciencias naturales y exactas no se vuelva complicada. Entonces es la misma sociedad la que menciona su importancia y su dificultad de entenderla.

Estas dificultades de asimilación pueden tener consecuencias negativas en el desarrollo intelectual de los niños. esta es la razón por la cual urge prestar debida atención a dicha problemática y buscar posibles soluciones para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje en los estudiantes del primer ciclo del nivel básico, ya que sus efectos pueden ir en aumento y complicarse.

Como consecuencia de estos resultados Colombia ha implementado una estrategia con la que ha logrado cambios significativos a pesar de que aun sean bajos, a través del programa todos a aprender y la metodología de la Escuela nueva (metodología desarrollada en Colombia, tomando como referentes metodologías como la Singapur y la Montessori) en donde ha implementado como herramientas los objetos de aprendizaje, que hasta el momento se han desarrollado en ayudas digitales y propuestas 2D.



Imagen 3. Diferencias +/- años de escolaridad OCDE - PISA 2015, América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.

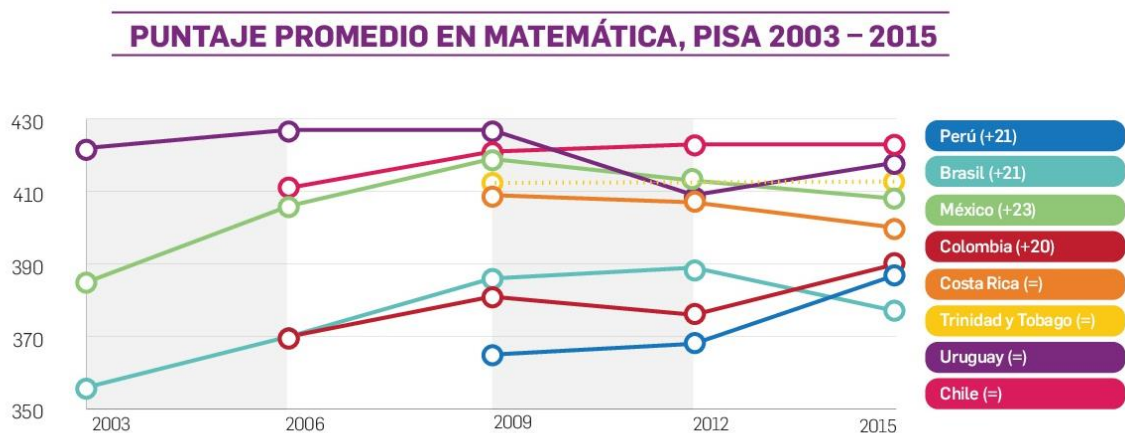


Imagen 4. Puntaje promedio en matemáticas, América Latina en PISA 2015 Como le fue a la región.

Pregunta Prblema

¿De qué manera fortalecer la asimilación de conceptos durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de operaciones matemáticas de los estudiantes de primero de primaria en el sector público del sistema educativo de Colombia?

Necesidad

Potenciar el desempeño académico en matemáticas de los niños de primero de primaria en el sector público del sistema educativo de Colombia.

Mapa Temático

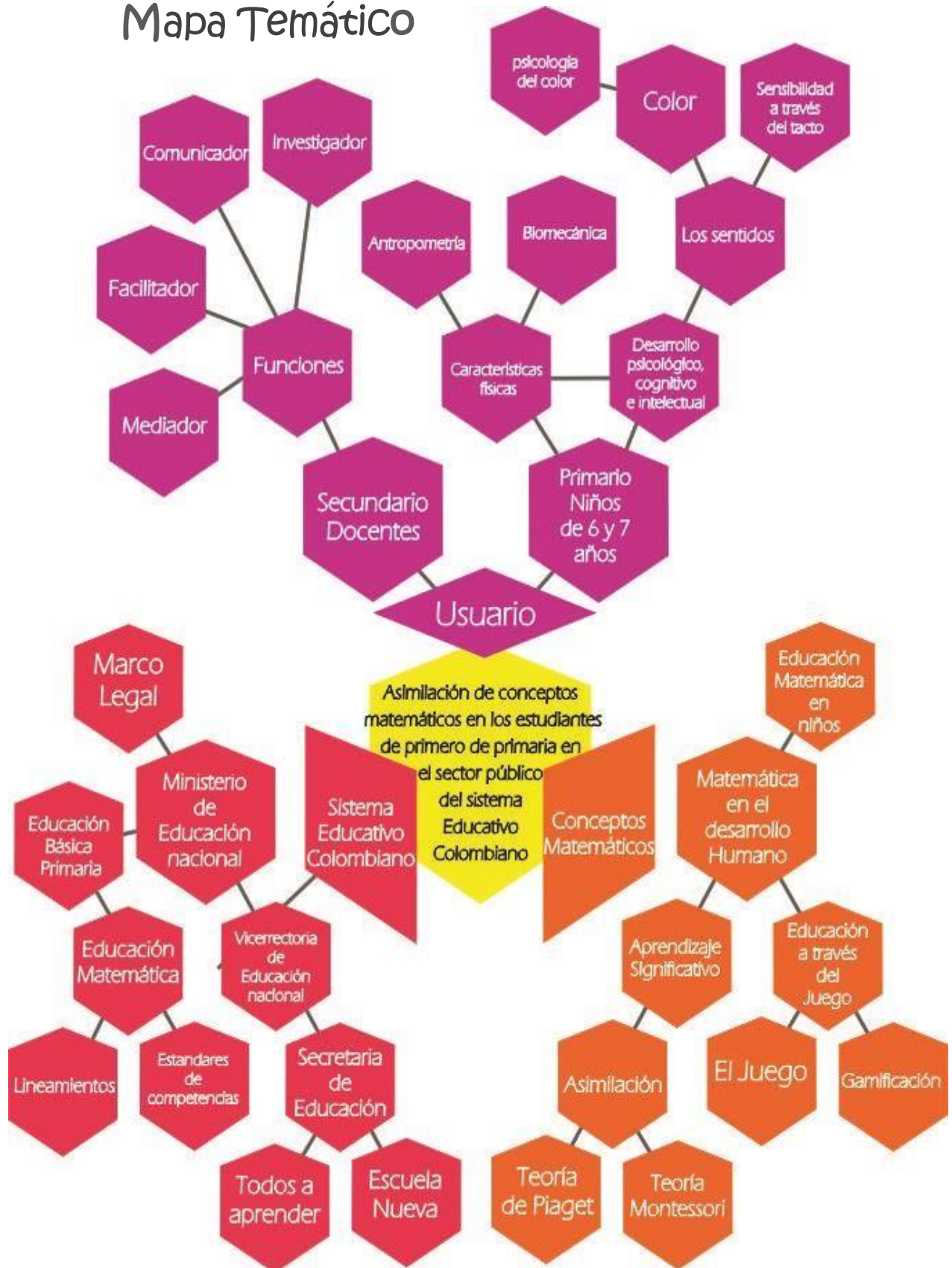


Imagen 5. Mapa temático, fuente: autor

Objetivos

Objetivo General

Proponer de una herramienta para fortalecer la asimilación de conceptos durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de las operaciones matemáticas para niños de primero de primaria en el sector público del sistema educativo de Colombia.

Objetivos específicos de la propuesta

DOCENTE

- Contribuir en el proceso enseñanza de conceptos matemáticos para niños de primero de primaria.

ESTUDIANTE

- Incentivar a través del juego la participación de los estudiantes en las actividades propuestas para la clase de matemáticas.
- Potencializar la interpretación de los conceptos matemáticos.
- motivar el aprendizaje de las matemáticas.

CONTEXTO

- Dinamizar las actividades de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas determinadas por el sistema educativo de Colombia.

Objetivos específicos de Investigación

DOCENTE

- Identificar las funciones e intervención del docente durante el desarrollo de la clase de matemáticas determinadas por el sistema educativo de Colombia

ESTUDIANTE

- Identificar y determinar los estímulos físicos y psicológicos que promueven el aprendizaje de los niños de 6 y 7 años.

CONTEXTO

- Describir los elementos básicos requeridos para el aprendizaje de las matemáticas en primero de primaria, según el sistema educativo de Colombia.

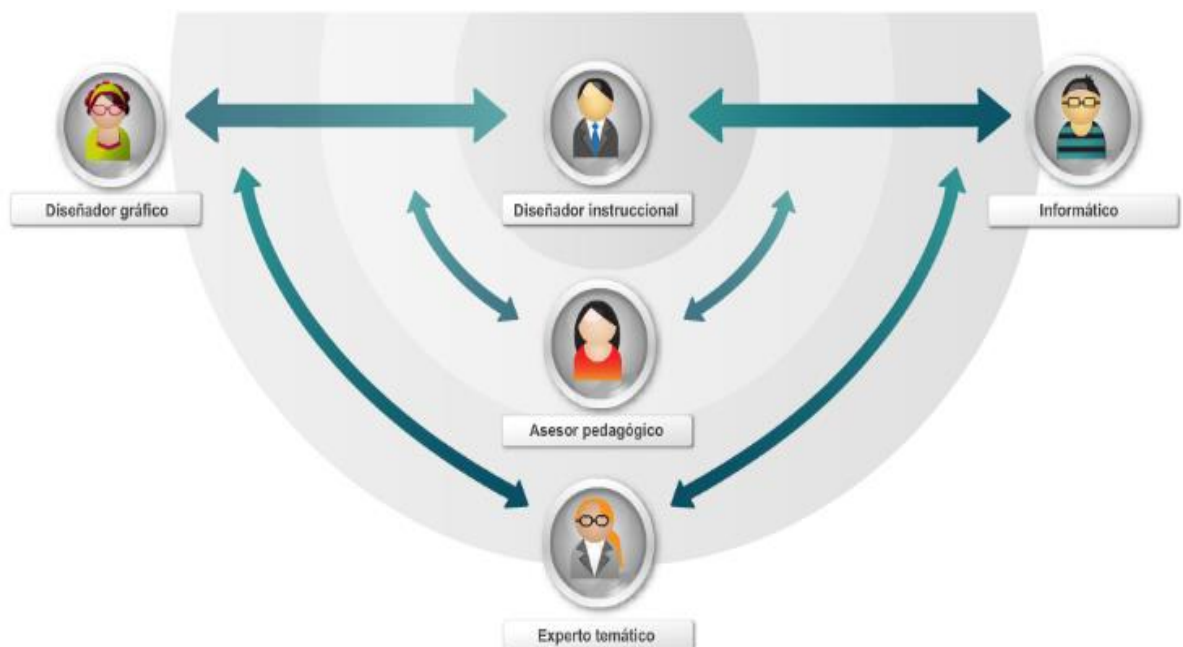
Metodología

De acuerdo con la naturaleza de tipo académico del proyecto y teniendo en cuenta que la finalidad del mismo es generar una herramienta como objeto de aprendizaje y teniendo en cuenta la similitud metodológica con el desarrollo de del diseño industrial, se utilizó la metodología del diseño instruccional, en la cual se hace un análisis completo de las necesidades y metas educativas a cumplir y, posteriormente, se diseña e implementa un mecanismo que permita alcanzar esos objetivos produciendo una formación eficaz, competente e interesante. Este proceso involucra el desarrollo de materiales y actividades instruccionales, las pruebas y evaluaciones de las actividades del estudiante.

principios cognitivos que dan sustento al diseño instruccional:

1. Activar conocimientos previos.
2. Enfocar la atención a los elementos importantes.
3. Dosificar la carga cognitiva a lo largo del contenido.
4. Promover la codificación en la memoria a largo plazo.
5. Utilizar materiales significativos.
6. Incentivar a los estudiantes.
7. Ajustar la instrucción a objetivos metacognitivos.
8. Contribuir a la construcción de modelos mentales robustos.

El diseñador instruccional es quien de manera interdisciplinar logra tomar el conocimiento de las diferentes profesiones implicadas y genera una integración que permite el desarrollo de Objetos de Aprendizaje Efectivos y eficaces.



Esquema metodológico

Etapas, fases, objetivos, actividades, materiales y metodologías específicas del proyecto que permitirán desarrollar en el diseño de la propuesta.

Esquema Metodológico				
Etapas		Fases	Objetivo	Actividades, materiales y metodologías
INVESTIGACIÓN	IDENTIFICAR	Definición de la problemática	*Identificar claramente el problema a ser intervenido desde el diseño * Identificación clara de la necesidad.	*Análisis de los problemas, necesidades y oportunidades de diseño.
		Caracterización del contexto	*Identificar y definir las características requeridas para el aprendizaje de las matemáticas.	* Registro fotográfico, análisis de las inconsistencias funcionales en el desarrollo de la actividad.
				* Análisis de documentación del ministerio de educación nacional.
		Caracterización del usuario	*Definir nivel educativo *Estudiar características cognitivas y cognoscitivas * Estudiar las características antropométricas.	Recopilación de información. Revisión de bibliografía y estudios previos
		Caracterización de las actividades realizadas	*Categorizar las actividades y rutinas. *Reconocer los elementos usados en las actividades.	*Recopilación y análisis de datos registrados, estado del arte, referentes. *Participación activa. *Revisión de Bibliografía
		Objetivos	Definir el objetivo alcance del proyecto y los objetivos a través de los cuales se lograra.	Análisis de la información recopilada
		Requerimientos y determinantes	Establecer los requerimientos y determinantes del proyecto.	*Enumerar los factores que intervienen en la problemática.
DISEÑO	INTEGRAR	Concepto de diseño	Definir los parámetros de funcionamiento, forma, tecnología y producción.	*Analizar y concluir a partir de investigación de la caracterización la caracterización del usuario, el contexto y precedentes.
		Alternativas	Proponer a partir de la investigación la forma, funcionamiento y clase de tecnología a implementar.	*Lluvia de Ideas, bocetación. *Exploración de referentes. *Generación de ideas basada en los conceptos implícitos en la problemática.
		Propuesta	Seleccionar la propuesta definitiva y desarrollarla.	*Estudio y análisis de las alternativas generadas. *Desarrollas partiendo de los determinantes y requerimientos.
DESARROLLO	ELABORAR	Detalles finales	Definir de manera clara y detallada los componentes del diseño	*Cálculos técnicos. *Definición de mecanismos y funcionabilidad.
		Diseño técnico específico	Definir procesos productivos, materiales y planimetría.	
		Construcción de modelo	Elaborar una representación digital del objeto.	*Modelado, maqueta y prototipos.

Tabla 1Esquema metodológico, fuente: autor



Marco conceptual

Matemáticas para el desarrollo humano

La vida del ser humano está marcada por las operaciones básicas matemáticas y por los procesos de lecto-escritura. Se pueden considerar que hasta cierto punto son indisolubles. En lo referente a las matemáticas, permiten generar un razonamiento en la vía de la deducción y la inducción, del pensamiento abstracto y lógico, entre otras cosas. De alguna manera, el desarrollo cognitivo, ligado fuertemente con el desarrollo humano, encuentra en los componentes de las matemáticas los mecanismos básicos que permitirán al sujeto su incorporación efectiva a la lógica social.

La relación enseñanza-aprendizaje en la escuela de las matemáticas está incorporada, entonces, a la formación del individuo como futuro ciudadano, en la integración de los elementos de reflexión, comprensión, construcción y evaluación de estrategias de carácter didáctico para que el sujeto se desempeñe efectivamente con un criterio matemático en la sociedad. (cfr., herrera, Montenegro y Poveda, 2012, p. 255). Esto hace que las matemáticas (las ciencias en general) sean transversales en la sociedad de hoy, partiendo desde la institucionalidad, es decir, desde los espacios de la escuela y de la propia familia para posicionarse con elementos de la ética, los valores, sin perder de vista, claro está, su carácter lógico. En ese sentido, se pronuncia izquierdo (2006):

Para que las ciencias contribuyan a ello se han de presentar en la escuela de una manera más cercana a la vida real de los alumnos, a sus propios ámbitos de actuación. Se ha de mostrar, viviéndola, que la actividad científica (como cualquier actividad humana) siempre compromete; por ello ha de cambiar la imagen de ciencia que se presenta a los estudiantes, para mostrarla como una empresa colectiva donde intervienen valores humanos que la hacen falible, creativa e interesante. (p. 871)

Entonces, por un lado, las matemáticas se deben constituir en un aspecto que trascienda lo académico y se instale en la cotidianidad de los individuos y, por otro, su enseñanza no se ha de constituir pesada ni tediosa. Todo lo contrario, se han de acopiar estrategias para que desde los proyectos educativos institucionales y los lineamientos del ministerio de educación las matemáticas se sigan fortaleciendo como componente de la formación integral del desarrollo humano. En ese sentido, la responsabilidad de la escuela (entiéndase de la comunidad educativa) tiene un carácter político, lo que lleva a considerar la enseñanza de las matemáticas como un acto político, de ahí la necesidad de articularla a los procesos de constitución curricular referidos a la ciudadanía contenidos en la democracia:

En este sentido, la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la

diversidad, la interculturalidad y la formación de ciudadanos con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. (MEN, 2006, p. 46) Por lo tanto, una educación de calidad, en la que las matemáticas tienen un carácter transversal, ha de orientar al ejercicio permanente del debate argumentado y de la resolución pacífica de los conflictos desde unos componentes específicos: las matemáticas en contexto, las matemáticas desde sus fundamentos sociales y culturales y las matemáticas desde la formación en valores (cfr., MEN, 2006, p. 47).

Los elementos antes descritos requieren de nuevas orientaciones para los procesos de enseñanza de las matemáticas, en donde se involucre el factor humano en recreación permanente, producto de la interacción de grupos sociales en los que se debata permanentemente el carácter social de las matemáticas, que deben estar en sistemático desarrollo. quiere esto decir que las matemáticas evolucionan, no se quedan ni en el salón de clase, ni en los libros, sino que es un tema de comunicación constante, dentro de la cual se cuestiona y se estructura de acuerdo a unos contextos definidos y en torno a la formación ciudadana. se trata de poner los estándares de la institucionalidad en permanente dialéctica con las condiciones sociales que permiten la enseñanza de las matemáticas articulada y en retroalimentación con las otras disciplinas del conocimiento. esto, como lo ha reconocido el propio ministerio, no es una tarea fácil, pero precisamente por eso se debe abordar desde todos los aportes que la matemática le debe hacer a la educación.

Por tanto, no se debe desligar la enseñanza de las matemáticas de la cotidianidad, porque es en esa relación donde el desarrollo humano encuentra su escenario:

Gran parte de la predisposición que tienen los estudiantes por la ciencia es porque los problemas tratados se encuentran alejados de los de su vida cotidiana. cuando desde luego estos se pudieran usar a su favor, más aún con fines didácticos. la cotidianidad es un principio del aprendizaje que marca el quehacer del hogar, es el respeto por la persona, su singularidad, su crianza, su historia, su comunidad, diversidad, formación; respetando la interrelación entre todos los seres; la esperanza y el amor deben contrastar el contexto de la educación, en todos estos valores de vida es menester también incluir la enseñanza-aprendizaje de la matemática. (rodríguez, 2011, p. 182)

Como se puede ver, las matemáticas son transversales en la vida del ser humano. para las labores más básicas hasta las más complejas, se presentan como elemento indispensable y necesario en todas las relaciones sociales.

Educación matemática en niños

En la educación básica primaria se ofrecen los fundamentos básicos de las operaciones matemáticas, que se van tornando más complejos en la medida en que se asciende de grado escolar. la vinculación pedagógica entre los docentes y los estudiantes debe tener una afirmación tal que la enseñanza de estas operaciones sea lúdica, ágil para que los estudiantes sientan familiaridad con los procesos y contenidos.

Por tanto, en las acciones docentes se debe reunir una serie de condiciones y aptitudes para motivar a sus estudiantes al aprendizaje efectivo de las matemáticas, lo que tiene que ver con propósitos efectivos de mejorar la calidad en la educación.

Las matemáticas son un lenguaje de la lógica. pero su enseñanza ha de estar dinamizada de acuerdo a ritmos de aprendizaje y al contexto de los niños que, a su vez, brinda un conocimiento o experiencia. asimismo, las tareas deben ser asignadas de acuerdo con estas variables que son insustituibles por el mero aprendizaje de operaciones básicas sin contexto alguno, de lo cual se deduce que todo el proceso curricular, esto es, todas las asignaturas están ligadas de una manera profunda. desde luego, tienen sus particularidades, pero están vinculadas porque son expresiones de la realidad que cada sujeto construye. al hacerlo, se puede contribuir a derrumbar algunos paradigmas en cuanto al aprendizaje de las matemáticas, no necesariamente como un área que signifique un nivel de dificultad mayor, puesto que de alguna manera hay gradaciones en esas dificultades, que siempre estarán presentes, sino como cierta aprehensión que se pueda generar frente a ellas en la temprana edad de los estudiantes.

Por eso no se puede hablar de métodos inapropiados de enseñanza, sino de la obsolescencia en la actualización de los modelos pedagógicos que vinculen, por ejemplo, la memorización con el análisis de contexto, la idea con su representación. de tal manera que la relación enseñanza-aprendizaje se desarrolle desde otras estrategias, respetando cada subjetividad, pero de igual manera generando procesos más asertivos, en la medida de lo posible, intentando disminuir las desigualdades de los ritmos de aprendizaje de los niños.

Educación a través del juego

Llegados a este punto, hay que dar una mirada a la percepción de Zuleta (2010) en torno a la educación en Colombia. para este intelectual y académico, el gran problema del sistema educativo en Colombia es que a los niños se les enseña de forma mecánica gran parte de las asignaturas, pero que no se les impulsa a pensar:

Lo que se enseña no tiene muchas veces relación alguna con el pensamiento del estudiante, en otros términos, no se lo respeta, ni se lo reconoce como un pensador y el niño es un pensador. la definición de Freud hay que repetirla una y mil veces: el niño es un investigador; si lo reprimen y lo ponen a repetir y a aprender cosas que no le interesan y que él no puede investigar, a eso no se puede llamar educar. (Zuleta, 2010, pp. 11-12)

Lo que dice Zuleta es clave: la curiosidad del niño es innata. Por tanto, hay que potencializarla, precisamente, brindándole elementos para que se interese por lo que está aprendiendo. Se propone, entonces, que esos elementos están mediados por el juego, pero no en términos de la competencia, sino de la socialización, del trabajo colaborativo que oriente al aprendizaje en retroalimentación. En ese sentido, López chamorro (2010) afirma que el juego no es solo un elemento que fortalece los aspectos cognitivos e intelectuales en los niños, sino que también es un integrador de valores sociales y humanos (p. 21). Si a los niños les gusta jugar, no hay razón por la cual separar esta dimensión cotidiana –y hasta cierto punto natural– de sus procesos de aprendizaje en la casa y en la escuela, pues en plena actividad lúdica está desarrollando habilidades, carácter y capacidades de diversa índole, permitiendo en ese transcurso reconocerse e ir elaborando su identidad, la afirmación del yo soy, indispensable para su integración social, su conocimiento del exterior, su formación de ciudadanía y, desde luego, para su ciclo académico.

En ese orden de ideas, y para efectos de la presente investigación en la que el rango de edad asumido para los niños es el de 6-7 años, se tendrá en cuenta que es el inicio de la fase de operaciones concretas lógicas según Piaget, es decir, cuando sistematizan sus

razonamientos de manera elementalmente rigurosa y con base, primordialmente, en los objetos que manipula. Esto, con base en la lectura que López chamorro hace de Piaget (p. 31).

si en esta fase se fortalece el uso social del juego, su desarrollo cognitivo estará beneficiado por el elemento lúdico; desde allí los niños van construyendo conocimiento, adquieren experiencia, práctica y crean diferentes actividades y estrategias alrededor de un objetivo: el aprendizaje. el juego, además, engloba cuatro dimensiones fundamentales: la memoria, la atención, el desarrollo, la memoria que tienden a agudizarse desde las edades aludidas y que, en su debido momento y con las estrategias pedagógicas adecuadas, se transfieren hacia otros escenarios en los que el juego no interviene.

de igual manera, los niveles de complejidad del juego pueden ir en aumento en correlación a las situaciones de aprendizaje. ambas situaciones deben ir ligadas y, en la medida en que esa correlación se haga más fuerte, el niño puede procesar otras estructuras mentales que serán evidentes en sus diferentes estadios cognitivos. por lo tanto, en proporción a esas complejidades se ha de intervenir a través de juegos motores, simbólicos o de reglas (López chamorro, pp. 21-22)

en ese sentido, la modalidad del juego de reglas es la que se puede considerar como la relevante en la etapa de las operaciones concretas (7-12 años), en la que el infante se encuentra más preparado para asumir varios puntos de vista y reconocerlos, identifica objetos y situaciones desde diversas ópticas; puede rehacer, incluso predecir o transformar datos o información que está a su disposición y de esta manera puede clasificar, organizar y comprender por categorías. es decir, puede empezar a dominar las operaciones básicas y a fortalecer su pensamiento lógico, aunque aún no abstracto.

Ludificación, gamificación o Ludología

Las actividades relacionadas con el juego como elemento pedagógico toman el nombre de gamificación. Esta engloba técnicas propias del juego para el cumplimiento de metas determinadas como a solución de problemas, la confrontación de situaciones cotidianas y la representación de acontecimientos que del entorno de aprendizaje.

Todo lo que configura el juego en el proceso pedagógico del niño involucra un componente racional de vínculos lógicos y conceptuales que lo involucren de manera más efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este caso, de las matemáticas. Lo primero que hay que considerar es que se la gamificación es un concepto central que tiene como traducción en el castellano el nombre de Ludificación. Para entender mejor su comportamiento, se propone una delimitación de sus alcances.

Esta nueva disciplina trata de extraer las mejores ideas implementadas en el mundo del juego para desarrollar comportamientos deseados en nuestras organizaciones o instituciones, y conseguir así la participación de las personas [...] es una herramienta para desarrollar comportamientos deseados y necesarios en nuestras propuestas para generar participación o compromiso para los públicos para los que han sido ideadas. (Jiménez, 2014, p. 31)

Como se puede observar la Ludificación está estimula la participación del niño, también potencializa la creatividad en los niños, les fomenta la motivación en torno al aprendizaje

y transforma las situaciones tediosas en una actividad en la que ellos están inmersos en su cotidianidad, esto es, el juego. La Ludificación maneja tres conceptos fundamentales.

- Las mecánicas del juego: Conjunto de características o reglas que logran que la actividad realizada sea asimilada como un juego, convocando la participación activa de los involucrados. En este caso, de los niños.
- Los componentes del juego: Elementos concretos que se suman o adecúan a la actividad.
- Las dinámicas del juego: Atributos intrínsecos y cualidades que determinan la percepción de la actividad por parte del usuario. Dichos atributos deben ser escogidos de acuerdo con el propósito planteado: la progresión, la narrativa, el compañerismo, etc.

Dentro de las dinámicas de juego más relevantes se encuentran:

- Recompensa: Incentivo para hacer una tarea, el niño sentirá más elementos de motivación para desarrollar el juego.
- Reconocimiento: Aquello que hace que un jugador se distinga de los demás por su estrategia, su toma de decisión, su asertividad, entre otras cosas.
- Expresión — autoexpresión: El jugador puede afirmar su identidad, su independencia, espontaneidad frente a los otros jugadores.
- Competición: Lógica de la clasificación de los participantes. Proceso donde se muestra su preparación y sus aptitudes.
- Juego cooperativo: Aquí no se presenta competencia, sino la alianza y el esfuerzo de dos o más jugadores no compiten que buscan un objetivo común.
- Altruismo: Condición de solidaridad entre los jugadores que no esperan algún tipo de recompensa, sino que adelantan su actividad como una especie de contrato social.

Con estos elementos, Bartule (1996) reconoció los tipos de jugadores que intervienen en la actividad lúdica. Cuatro son esos tipos con motivaciones diferentes respecto a su desempeño.

- El ambicioso: es adicto al triunfo o al primer puesto.
- El triunfador: juega para crear posibilidades y estrategias. Recurre a varias tácticas para desarrollar sus pasos y lograr los objetivos tanto personales como los propuestos en el juego.
- El sociable: Acaso el tipo más importante de jugador, pues establece relaciones con los demás jugadores, genera lazos de solidaridad o crea nuevos contactos. Esa es su motivación principal.
- El explorador: Persona que persigue descubrir las cosas que no conoce y su naturaleza.

El juego

"el juego es una actividad clave para la formación del género humano en relación con los demás, con la naturaleza y consigo mismo en la medida en que le propicia un equilibrio estético y moral entre su interioridad y el medio con el que interactúa" (Flórez, 2000: 39)

La anterior relación de conceptos alrededor de la gamificación conduce a la referencia del juego y de sus objetos de desempeño, los juguetes. En esta interacción, López chamorro (2010) propone cinco parámetros de la personalidad, vinculados entre sí¹.
La Afectividad:

el desarrollo de la afectividad se explicita en la etapa infantil en forma de confianza, autonomía, iniciativa, trabajo e identidad. El equilibrio afectivo es esencial para el correcto desarrollo de la personalidad. El juego favorece el desarrollo afectivo o emocional, en cuanto que es una actividad que proporciona placer, entretenimiento y alegría de vivir, permite expresarse libremente, encauzar las energías positivamente y descargar tensiones.

Además, el juego supone a veces un gran esfuerzo por alcanzar metas, lo que crea un compromiso consigo mismo de amplias resonancias afectivas. También en ocasiones el niño se encuentra en situaciones conflictivas, y para intentar resolver su angustia, dominarla y expresar sus sentimientos, tiene necesidad de establecer relaciones afectivas con determinados objetos. El juguete se convierte entonces en confidente, en soporte de una transferencia afectiva.

El niño y la niña tienen además necesidad de apoyarse sobre lo real, de revivir situaciones, de intensificar personajes para poder afirmarse, situarse afectivamente en el mundo de los adultos y poder entenderlo. En los primeros años, tanto los juguetes típicamente afectivos (peluches, muñecos y animales), como los que favorecen la imitación de situaciones adultas (lavarse, vestirse, peinarse...) Pueden favorecer el desarrollo de una buena afectividad.

En otras ocasiones el juego del niño supone una posibilidad de aislarse de la realidad, y por tanto de encontrarse a sí mismo, tal como él desea ser. En este sentido, el juego ha sido y es muy utilizado en psicoterapia como vía de exploración del psiquismo infantil.
La Motricidad:

el desarrollo motor del niño/a es determinante para su evolución general. La actividad psicomotriz proporciona al niño sensaciones corporales agradables, además de contribuir al proceso de maduración, separación e independización motriz. Mediante esta actividad va conociendo su esquema corporal, desarrollando e integrando aspectos neuromusculares como la coordinación y el equilibrio, desarrollando sus capacidades sensoriales, y adquiriendo destreza y agilidad.

Determinados juegos y juguetes son un importante soporte para el desarrollo armónico de las funciones psicomotrices, tanto de la motricidad global o movimiento del conjunto del cuerpo, como de la motricidad fina: precisión prensora y habilidad manual que se ve favorecida por materiales lúdicos.

La inteligencia:

¹ La información que a continuación se brinda es transcrita literalmente del documento original. Se tomó esta decisión por el carácter de importancia para la presente investigación, sin el propósito de obviar algún conducto regular o pasar por alto alguna fase metodológica o criterio hermenéutico.

inicialmente el desarrollo de las capacidades intelectuales está unido al desarrollo sensorio-motor. el modo de adquirir esas capacidades dependerá tanto de las potencialidades genéticas, como de los recursos y medios que el entorno le ofrezca.

Casi todos los comportamientos intelectuales, según Piaget, son susceptibles de convertirse en juego en cuanto se repiten por pura asimilación. Los esquemas aprendidos se ejercitan, así, por el juego. El niño, a través del juego, hace el gran descubrimiento intelectual de sentirse “causa”. Manipulando los materiales, los resortes de los juguetes o la ficción de los juegos simbólicos, el niño se siente autor, capaz de modificar el curso de los acontecimientos. Cuando el niño/a desmonta un juguete, aprenden a analizar los objetos, a pensar sobre ellos, está dando su primer paso hacia el razonamiento y las actividades de análisis y síntesis. Realizando operaciones de análisis y de síntesis desarrollan la inteligencia práctica e inician el camino hacia la inteligencia abstracta. Estimulan la inteligencia los puzzles, encajes, dominós, piezas de estrategia y de reflexión en general.

La creatividad:

niños y niñas tienen la necesidad de expresarse, de dar curso a su fantasía y dotes creativas. Podría decirse que el juego conduce de modo natural a la creatividad porque, en todos los niveles lúdicos, los niños se ven obligados a emplear destrezas y procesos que les proporcionan oportunidades de ser creativos en la expresión, la producción y la invención.

La sociabilidad:

en la medida en que los juegos y los juguetes favorecen la comunicación y el intercambio, ayudan al niño a relacionarse con los otros, a comunicarse con ellos y les prepara para su integración social.

En los primeros años el niño y la niña juegan solos, mantienen una actividad bastante individual; más adelante la actividad de los niños se realiza en paralelo, les gusta estar con otros niños, pero unos al lado del otro. Es el primer nivel de forma colectiva de participación o de actividad asociativa, donde no hay una verdadera división de roles u organización en las relaciones sociales en cuestión; cada jugador actúa un poco como quiere, sin subordinar sus intereses o sus acciones a los del grupo. Más tarde tiene lugar la actividad competitiva, en la que el jugador se divierte en interacción con uno o varios compañeros. La actividad lúdica es generalmente similar para todos, o al menos interrelacionada, y centrada en un mismo objeto o un mismo resultado. Y puede aparecer bien una rivalidad lúdica irreconciliable o, por el contrario, y en un nivel superior, el respeto por una regla común dentro de un buen entendimiento recíproco. En último lugar se da la actividad cooperativa en la que el jugador se divierte con un grupo organizado, que tiene un objetivo colectivo predeterminado.

El éxito de esta forma de participación necesita una división de la acción y una distribución de los roles necesarios entre los miembros del grupo; la organización

de la acción supone un entendimiento recíproco y una unión de esfuerzos por parte de cada uno de los participantes.

Existen también ciertas situaciones de juego que permiten a la vez formas de participación individual o colectiva y formas de participación unas veces individuales y otras veces colectivas; las características de los objetos o el interés y la motivación de los jugadores pueden hacer variar el tipo de comportamiento social implicado.

Para facilitar el análisis de las diversas aportaciones del juego al desarrollo psicomotor, intelectual, imaginativo, afectivo social... Del niño, presento una tabla en la que, si bien aparece cada aspecto por separado, es importante señalar que el juego nunca afecta a un solo aspecto de la personalidad humana sino a todos en conjunto, y es esta interacción una de sus manifestaciones más enriquecedoras y que más potencia el desarrollo del hombre (pp. 22-23).

En la siguiente tabla se muestra cómo el juego potencia aspectos del desarrollo integral del ser humano.

ASPECTOS QUE MEJORA EL JUEGO			
DESARROLLO PSICOMOTOR	DESARROLLO COGNITIVA	DESARROLLO SOCIAL	DESARROLLO EMOCIONAL
*Equilibrio	*La atención	*Juegos simbólicos	*Desarrolla la subjetividad del niño
*Fuerza	*La memoria	*Proceso de comunicación y cooperación con los demás	*Produce satisfacción emocional
*Manipulación de Objetos	*La creatividad	*Juegos cooperativos	*Controla la ansiedad
*Dominio de los sentidos	*La discriminación de la fantasía	*Favorecen la comunicación, la unión y la confianza en sí mismos	*Controla la expresión simbólica de la agresividad
*Coordinación óculo-motriz	*Pensamiento matemático y científico	*Potencia el desarrollo de las conductas pro-sociales	*Facilita la resolución de conflictos
*Capacidad de Imitación	*Desarrollo el rendimiento	*Disminuye las conductas agresivas y pasivas	*Facilita patrones de identificación sexual
*Coordinación motora	*La comunicación y el lenguaje	*Facilita la aceptación a las diferencias entre las personas	
	*Desarrolla el pensamiento abstracto		

Tabla 2 aspectos que mejora el juego. fuente: López chamorro, i. (2010) el juego en la educación infantil y primaria.

Asimilación

una vez expuesto este panorama conceptual, se considera pertinente exponer la base teórica para el presente trabajo: el desarrollo cognitivo de Jean Piaget. Para esto, se nombrarán sus características más relevantes. Las ideas más importantes sobre las que se sustenta la teoría del psicólogo francés son las siguientes:

El funcionamiento de la inteligencia: Asimilación y acomodación

En primer lugar, hay que afirmar que el concepto de inteligencia es transversal en estos postulados, y que es inherente a la naturaleza biológica del individuo. Piaget lo reconoce como un organismo en permanente desarrollo, portador de una herencia biológica que incide en su inteligencia y que, a su vez, conforman las fronteras de su percepción. En ese orden de ideas, e interpretando desde sus propios componentes las teorías de Darwin, Piaget propone que en los seres humanos se presentan y desarrollan dos funciones permanentes: la organización y la adaptación, con las que la mente empieza a generar sus operaciones y procesos psicológicos, ordenados rigurosa y coherentemente en forma compacta como sistemas, que de esta manera están preparados para su adaptación a las diferentes maneras como puede cambiar el momento. A su vez, la adaptación, para poder concretarse y operar desde dos procesos que se complementan: la asimilación y la acomodación:

Estos mecanismos generales por los que el individuo adquiere el conocimiento son para Piaget invariantes funcionales, es decir, propiedades del intelecto heredadas o innatas y que vienen a representar la forma particular en que este interacciona con el mundo de su entorno, esto es, "funciona" (perales, 1992, p. 174).

Entonces la asimilación son aquellas maneras en que cierto organismo se pliega a determinados estímulos que le presenta el entorno, organizando los elementos de esa respuesta, en tanto que la acomodación orienta a una transformación de las dinámicas usuales (comportamientos) de dicho organismo para responder a lo que presenta el medio o entorno. Esto permite reestructurar el aprendizaje en todo el proceso de desarrollo cognitivo, lo que otorga un permanente equilibrio e esas funciones complementarias. Este equilibrio se puede asumir como el conjunto que controla y moldea las funciones complementarias, instalándose como la tensión que las gobierna.

En la relación enseñanza – aprendizaje la asimilación y la acomodación se presentan como esos mecanismos por los que el ser humano aprehende los nuevos componentes que ha de integrar en su cotidianidad y que son fundamentales para su vida futura como el lenguaje, la escritura o las matemáticas.

La asimilación, por su parte, puede abstraer los elementos, es decir, la información que recibe del exterior en un proceso de organización que se conforma a través de esquemas, es decir, una estructura de carácter mental y sistemática –organizada- y que para Piaget puede ser transferida y generalizada, por ejemplo, el niño construye imágenes que representan objetos que no son tangibles sensorialmente: esos objetos tienen un correlato único, permanente, en un solo objeto. Posteriormente, el niño organizará esos objetos en distintas clases y establece relaciones entre ellas. Esto lleva a la necesidad de clarificar en torno a los niveles por los cuales se equilibran la asimilación y la acomodación.

El proceso de equilibrio

Inicialmente, el complemento entre las dos funciones cognitivas debe responder, como ya se dijo, a un equilibrio que se ha de presentar en tres niveles con sucesivos escenarios de complejidad. En primer lugar, éste se debe establecer entre las construcciones del individuo y lo que sucede en el exterior y sus estímulos. A renglón seguido, cuando se

han dado estas relaciones, se deben unificar los esquemas que construye el propio individuo. Por último, el sujeto hace relaciones de jerarquía entre esos esquemas, la diferencia de manera más clara y los integra, cuando haya lugar, con base en esas jerarquías.

Ahora bien, cuando el equilibrio no resulta lo suficientemente fuerte, se puede romper, en cuyo caso se presenta un conflicto cognitivo que a su vez es un estímulo que impele al sujeto a seguir buscando el equilibrio, lo cual es de alto valor para Piaget, sobre todo en referencia al juego en el entorno del aprendizaje:

Estas acciones, sin embargo, incluyen interacciones con otros, que Piaget se ocupó de destacar al discutir el papel del juego, de la experiencia y de la transmisión social en el desarrollo cognoscitivo. De hecho, Piaget valoró la importancia de la cooperación y del conflicto cognitivo que surgen cuando los niños interactúan en actividades educativas como medio para facilitar el desarrollo cognoscitivo y moral. (rodríguez, 1999, p. 489)

Con todo este panorama ya se pueden evidenciar las maneras en que estos principios se integran a la dinámica del sistema educativo.

Implicaciones educativas de la teoría de Piaget

Piaget considera que el proceso de enseñanza se presentan de adentro hacia afuera, esto es, desde unas condiciones de aprendizaje que ya tienen el niño y cuya presencia dentro de la institucionalidad educativa tiene como propósito moldear y potencializar el aspecto intelectual, afectivo y social del niño, sin olvidar que es un correlato de una evolución natural, desde luego, guiada y dirigida profesionalmente para formar un ciclo académico y personal que, en última instancia, expresa el crecimiento de un ser humano. Por lo tanto, se han de priorizar actividades y estrategias socializadoras que estimulen la curiosidad de los niños, las interacciones permanentes en torno a los ejercicios lúdicos. Aprendizaje, interacción, juego y curiosidad son elementos que en el entorno educativo han de tener relevancia.

De esta manera, el constructivismo se inserta en el proceso educativo en vigencia de aquellos elementos que el niño ya tiene consigo, es decir, esos conocimientos previos y que son el insumo de los componentes que se les imparten en un aula con apoyo de la lúdica. Concretamente, los rasgos esenciales de los postulados de Piaget en torno al aprendizaje se pueden asumir, en primer lugar, que los propósitos pedagógicos deben ser contruidos desde la participación del niño y, desde luego, orientados a él. En segundo lugar, que los contenidos impartidos deben orientarse no a su memorización o a una evaluación, sino a su utilidad social y su ciudadanía.

Además, Piaget, al darle primacía al descubrimiento abre el espacio pedagógico para que el juego se desarrolle tanto en su dimensión normativa como educativa, ambas interiorizadas naturalmente como aprendizaje por los niños quienes les aportan, precisamente, sus conocimientos previos al proceso. Si esto se estimula, se tiene que el aprendizaje es concomitante a la situación de desarrollo del sujeto y que propicia una permanente reorganización cognitiva, aspectos centrales en el ciclo educativo por cuanto los ritmos de aprendizaje deben ser tenidos en cuenta sin homogeneizar sistemáticamente ni a los individuos ni a los grupos.

Aprendizaje Segun Piaget

Asimilación

- *Integrar nuevos conceptos a esquemas cognitivos preexistentes
- *Presupone la existencia de esquemas de actividad
- *El sujeto aporta algo nuevo a los datos provistos por el objeto
- *A la comprobación empírica se agrega un elemento inferencial
- *Esquemas de asimilación están ordenados genéticamente
- *Todo conocimiento empírico requiere necesariamente un esquema de asimilación

Acomodación

- *Reverso de la asimilación
- *Exige una proporción entre el objeto y el esquema asimilativo
- *Las estructuras mentales existentes cambian para acomodarse a la información nueva

Equilibración

- *Persona lucha por un balance entre sí misma y el ambiente
- *Comienza por ser inestable en el nivel de los primeros aprendizajes (sensorio-motrices)
- *Pasan por una fase o estrategia concreta antes de llegar a los procesos formales lógico-matemáticos
- *Le sigue la diferenciación de esquemas, la equilibración no se aprende
- *Ambos, la equilibración y la diferenciación de esquemas consisten en reacciones de compensación y responden a las perturbaciones que hacen necesaria la variación de esquemas previos

Imagen 6 teoría de Piaget, fuente: página: nbarriagada.blogspot.com.co.

Otro aporte de Piaget a la educación es referido al concepto de conflicto cognitivo, como se dijo, a la ruptura del equilibrio en los procesos de asimilación y acomodación, porque esto le permite al niño construir otras posibilidades para aprehender aquello que el docente le transmite. Se insiste en este punto la recurrencia al juego, puesto que el contacto con materiales, con algo físico también promueve el desarrollo de estrategias de aprendizaje, la conciencia en torno a la realidad circundante y amplía las posibilidades de solucionar los problemas planteados.

Finalmente, la propuesta de Piaget apunta a que las acciones para el aprendizaje deben priorizar la solidaridad, la colaboración, el diálogo, la comunicación, el lugar del otro en un aprendizaje interactivo. Todo lo anterior se vincula de manera pertinente con los elementos sustanciales del aprendizaje significativo.

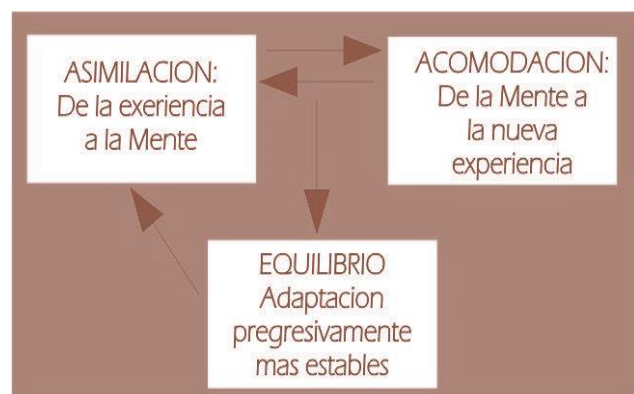


Imagen 7. asimilación, acomodación y equilibrio. fuente: autor

Aprendizaje significativo

En primer lugar, se ha de proponer una definición de este concepto y la manera como se ancla en la relación enseñanza – aprendizaje. En ese orden de ideas, el aprendizaje significativo contiene las ideas fundamentales de Piaget, y del propio Vygotsky, pero ha sido especialmente estudiado por el psicólogo y pedagogo David Ausubel. Teniendo en cuenta estos referentes se entenderá que

[...] el aprendizaje significativo debe contemplar el engranaje lógico de los nuevos conocimientos o materia a impartir con los conceptos, ideas y representaciones ya formados en las estructuras cognoscitivas del educando; se construye así un conocimiento propio, individual, un conocimiento de él para él. (Viera, 2003, p. 38)

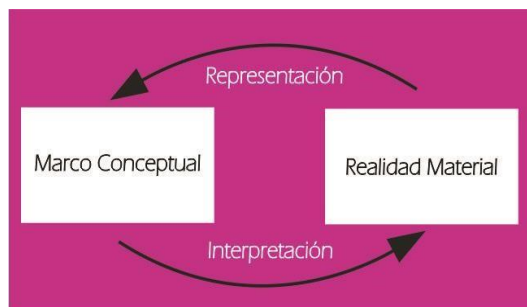


Imagen 8. representación aprendizaje significativo. fuente: semioticaucm.blogspot.com

En otras palabras, que con el aprendizaje significativo el estudiante reajusta y adapta sus propios conocimientos a los que recibe en el entorno educativo. Se presenta entonces un vínculo entre dos dimensiones del conocimiento, es decir, la subjetiva y la objetiva, lo que reafirma la propuesta piagetiana en referencia al aprendizaje que se presenta de adentro hacia afuera para reconstruir y dar unidad a la nueva información. En esa interrelación, los conocimientos que tiene el individuo (presentes en su estructura cognitiva) condicionan a los que va a recibir. A su vez, estos modificarán a aquellos, lo que está contenido los fundamentos del constructivismo.

Se trata de aprendizaje significativo porque esa unidad que se ha de formar mantiene latentes sus elementos, es decir, que el conjunto del aprendizaje permite al individuo construir los mecanismos para vincular lo que ya conoce con lo que está disponible en la institucionalidad: el resultado de dicho vínculo es el aprendizaje significativo que también abre escenarios para que el docente genere recursos pedagógicos (por ejemplo, el juego) acondicionados a la cotidianidad de los estudiantes, a sus experiencias y a las maneras en que ellos las vinculen tanto con sus necesidades como con su proceso de aprendizaje.

El aprendizaje significativo implica:

- Responsabilidad hacia el propio aprendizaje: sólo este tiene duración temporal y permite ser aplicado en situaciones reales.
- Elaboración participación activa de los contenidos que intentamos aprender: integrar lo que intentamos aprender en lo que ya sabemos para que ambos queden modificados.
- Creatividad en el proceso.
- Interactuar con otros para adquirir sus conocimientos.
- Reflexión y crítica sobre lo que estamos intentando aprender (y sobre lo ya aprendido).
- Usar lo aprendido este funciona sólo si somos capaces de aplicarlo en la vida cotidiana la vida cotidiana.



Marco contextual



Contexto

Sistema Educativo Colombiano

Es relevante para este proyecto conocer las características bajo las cuales se rige en Colombia la educación en el área de las matemáticas, pues desde allí se proponen pautas y una línea de trabajo para que unidades académicas y docentes conformen actividades y temáticas para cada clase. el sistema educativo colombiano distribuye los recursos para estos fines. oficialmente se tiene que el componente fundamental en la educación colombiana es la integralidad en el ser humano bajo tres dimensiones transversales de su ciudadanía: dignidad, derechos y deberes.

En Colombia, hay cinco grandes niveles contenidos en el sistema educativo: educación inicial, preescolar, básica, media y superior, lo cual se puede denotar con más sistematicidad en el siguiente cuadro:

Estructura del sistema educativo colombiano

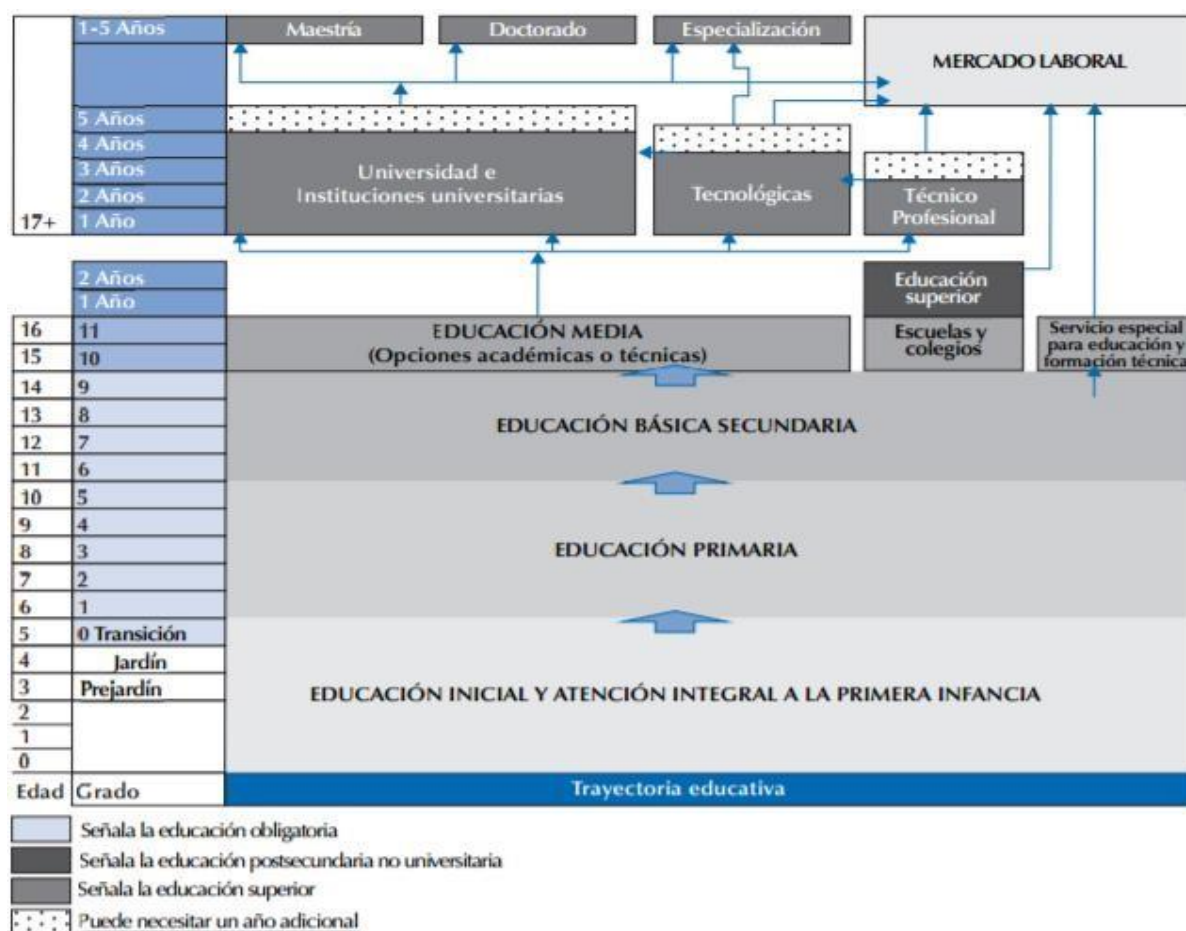


Imagen 9. Esquema sistema educativo colombiano. Fuente: figura 1.2, revisión de políticas nacionales de educación: educación en Colombia

Viceministerio de Educación básica y secretarías de educación

El grupo de niños a quienes estará dirigida la presente intervención se encuentra en el nivel básica primaria, que es el segundo que contempla el sistema educativo, que estén matriculados oficialmente. Específicamente, se trata de niños que cursan el grado primero de primaria, los cuales están catalogados dentro del nivel de básica primaria, nivel esta cobijado por el viceministerio de educación preescolar, básica y media que es la dependencia encargada por el ministerio de educación nacional para dirigir, coordinar y promover, en el marco del plan nacional de desarrollo, la consolidación, desarrollo y ejecución de los componentes del sistema educativo, en los niveles de su competencia, en los puntos clave de cobertura, calidad, pertinencia y eficiencia.

Como ente regional encontramos las secretarías de educación de cada municipio las cuales adelantan estrategias para garantizar el acceso y permanencia de los estudiantes al sistema educativo de forma permanente, especialmente en el sector oficial, teniendo en cuenta que la matrícula total del sistema está compuesta por la población atendida en las instituciones educativas oficiales (oficial), la que se atiende con recursos del sistema por cobertura contratada a los establecimientos educativos (contratada) y la matrícula que reportan los colegios privados de la ciudad (privada).

En ese orden de ideas, se considera pertinente situar a este nivel en referencia al número de estudiantes matriculados en el sistema educativo en Colombia, cuyos datos más recientes se pueden encontrar en el siguiente cuadro.

Estudiantes matriculados en el sistema educativo colombiano a diciembre de 2014.

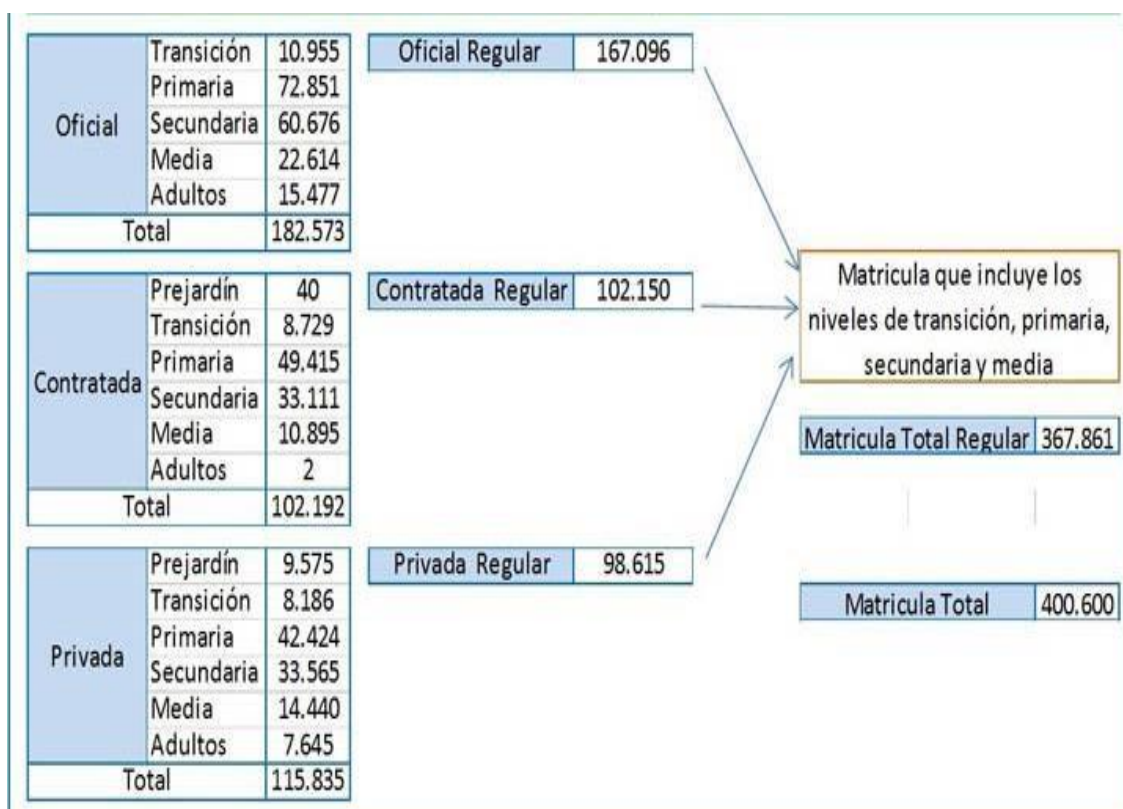


Tabla 3. Estudiantes matriculados 2014. fuente: anexos 5 y 6 del simat.1122

Educación básica <Primaria>

La educación básica en Colombia comprende un ciclo de educación “básica primaria» que se extiende del grado 1 al 5, a niños cuyas edades oscilan entre los 6 y los 10 años. Se aclara que estas edades son aproximadas a un promedio general según el MEN. Esta educación tiene como objetivos generales:

- Reconocer las potencialidades físicas, intelectuales y emocionales, buscando un desarrollo armónico y equilibrado, a fin de que el individuo asuma con decisión y acierto la solución de sus problemas como tal y como parte integrante de la comunidad.
- Identificar y valorar los factores que influyen en el desarrollo social, cultural, económico y político del país y participar crítica y creativamente en la solución de los problemas y en el desarrollo de la comunidad, teniendo en cuenta los principios democráticos de la nacionalidad colombiana.
- Generar conocimientos, habilidades y destrezas, a través de las distintas experiencias educativas, que contribuyan a su formación tanto personal como cívico-social, cultural, científica, tecnológica, ética y religiosa, que le permitan al sujeto organizar un sistema de valores y actitudes, en orden a un efectivo compromiso con el desarrollo social.

Educación matemática

Basados en estos objetivos en Colombia desde hace ya varios años se vienen realizando investigaciones reflexiones y debates sobre la formación matemática de los niños, niñas y acerca de cómo estas contribuyen al propósito de educación de hoy en día, definiendo de esta manera que la educación matemática debe responder a nuevas demandas mundiales y regionales, fomentando una educación para todos.

Como el debate en torno a esto último ya se ha planteado, se tiene entonces que a la calidad deben contribuir, de igual manera, los componentes y guías curriculares de cada asignatura promovidos por el ministerio de educación nacional. para el caso que aquí nos convoca, se tratará el tema de las matemáticas exclusivamente desde los estándares básicos en competencias matemáticas y los respectivos lineamientos curriculares, con énfasis en primaria. en los primeros, se tiene que

[...] la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. (estándares básicos de competencias en matemáticas, 2006, p. 46)

Para ese propósito el MEN desarrollo una serie de orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que son una guía para la fundamentación y planeación de las áreas como lo son los lineamientos curriculares y los estándares básicos en competencia, los cuales son específicos para cada área del conocimiento y que para esta investigación serán del área de matemáticas.

Lineamientos curriculares:

La formulación, tratamiento y resolución de problemas: Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos.

Modelación: Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema –a veces se dice también “una estructura”– que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo.

La Comunicación: Las matemáticas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos.

El Razonamiento: El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas

La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras. (estándares básicos de competencias en matemáticas, 2006, pp. 52-55).

El cumplimiento de estos estándares es evaluado por entes gubernamentales, quienes realizan pruebas periódicas (censales y muestrales) a los estudiantes de 3°, 5°, 7° y 9° grado, a través de las cuales mide no solo este cumplimiento, si no el rendimiento académico de los estudiantes y el nivel educativo en Colombia frente a los demás países del mundo.

Estas pruebas son las saber, las cuales realiza el ICFES (instituto colombiano para el fomento de la superior).

Situación Actual

A través de este tipo de evaluaciones que realiza el ICFES y pruebas internacionales como las pisa (programa internacional para la evaluación de estudiantes) se ha determinado que actualmente, aunque el bajo rendimiento en la calidad del aprendizaje está mejorando, la mayoría de los estudiantes tienen competencias básicas insuficientes.

“El desempeño en matemáticas y ciencias no ha cambiado desde los primeros ciclos de evaluación hasta el presente. en matemáticas, los estudiantes colombianos de 15 años están, en promedio, atrasados más de tres años (118 puntos) con respecto a sus pares de países miembros de la OCDE (OCDE 2014b).

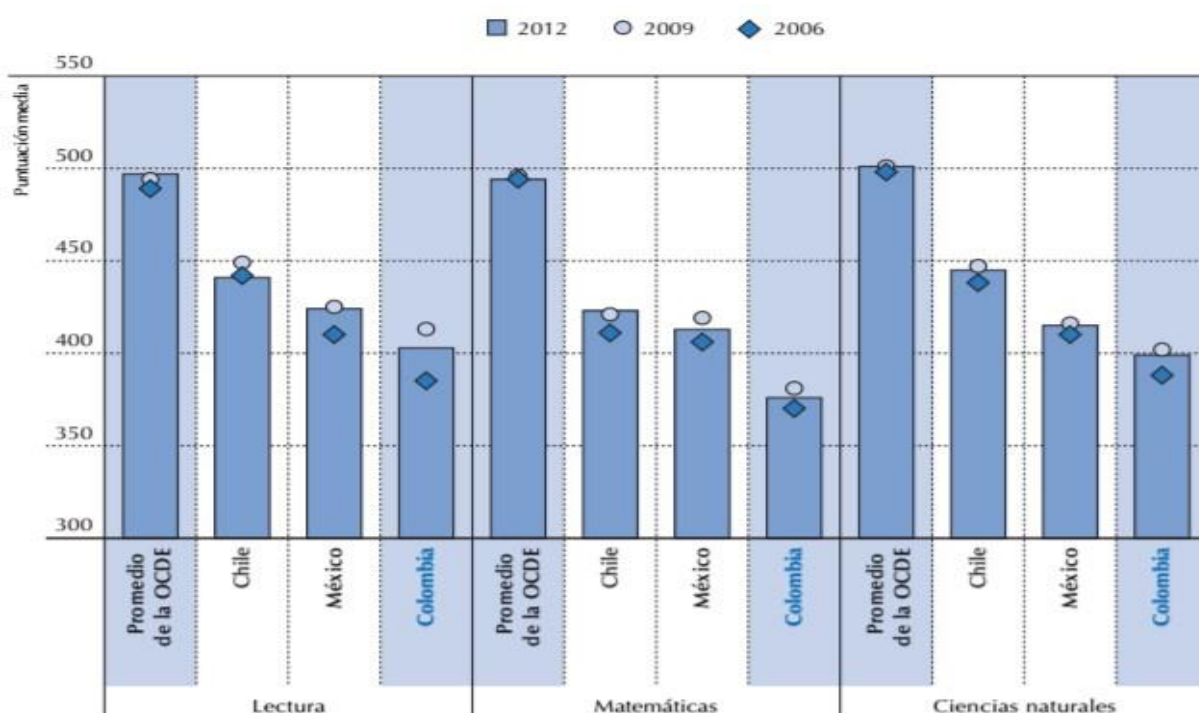


Tabla 4. Desempeño en las pruebas pisa. fuente: figura 1.4, revisión de políticas nacionales de educación: educación en Colombia.

El tercer estudio regional comparativo y explicativo el cual evalúa las competencias en matemáticas, ciencias y escritura de los estudiantes latinoamericanos de los grados 3 y 6,5 muestra que los estudiantes colombianos empiezan a atrasarse con respecto a sus países vecinos como Chile, Costa Rica y México, en los primeros años de educación (Oficina de la Unesco de Santiago, 2015).

Las pruebas nacionales Saber en grado 9 (teóricamente a la edad de 14) y grado 11 (a la edad de 16) también muestran niveles globales bajos, con tendencias negativas en los puntajes de lectura y matemáticas en algunos grados y años.” (revisión de políticas

nacionales de educación: educación en Colombia, 34 – capítulo 1. Colombia y su sistema educativo.) Desempeño en las pruebas pisa y cambio anualizado en todas las asignaturas (2006, 2009 y 2012).

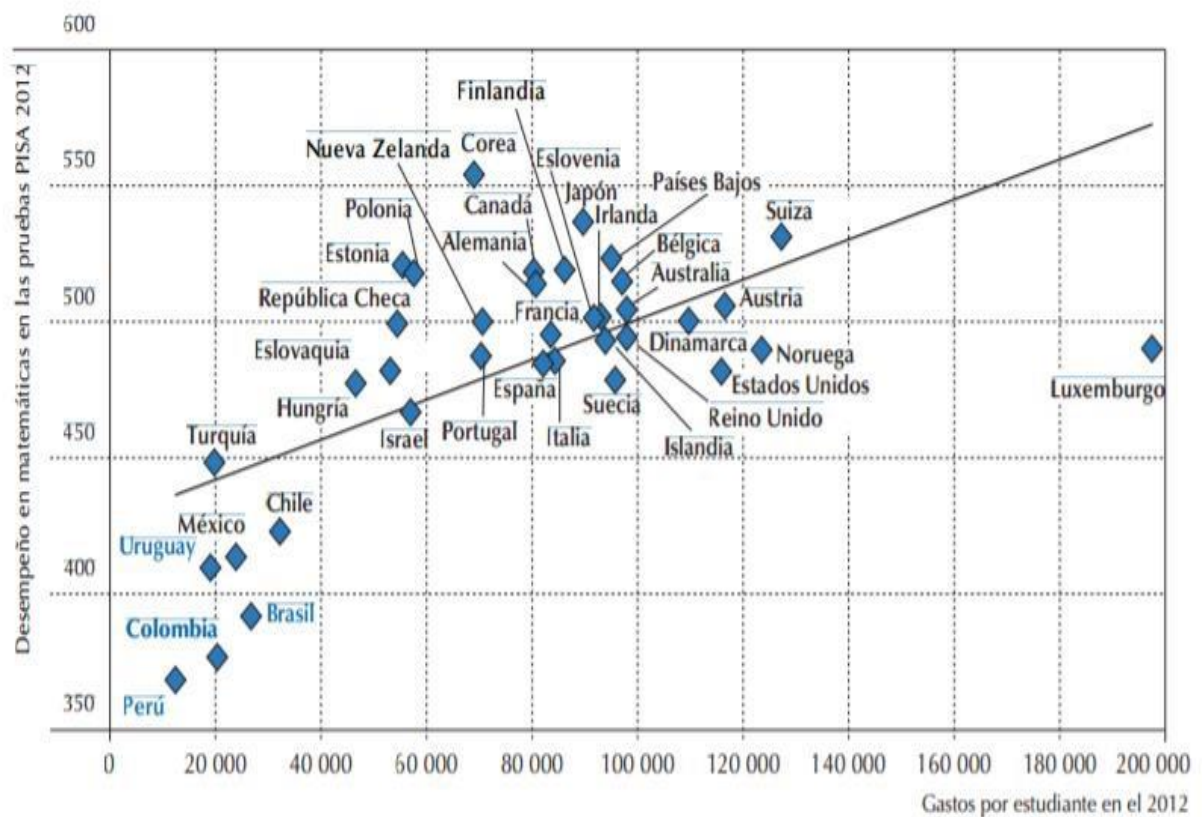


Tabla 5. desempeño en matemáticas en las pruebas. fuente: figura: desempeño en matemáticas en las pruebas pisa (2012), estudiantes entre 6 y 15 años de edad.

Las familias de niveles socioeconómicos más altos suelen tener mayores tasas de participación en la educación en la primera infancia dirigida a los niños de tres a cinco años (Bernal, 2014). los estudiantes menos favorecidos también suelen asistir a escuelas y colegios en desventaja, los cuales a menudo no cuentan con recursos humanos ni financieros (OCDE, 2011).

la evidencia proveniente de un análisis de las pruebas saber indica que el nivel socioeconómico de las instituciones educativas explica en gran parte la diferencia en cuanto a los logros, sugiriendo que hay una alta tasa de segregación entre escuelas y colegios con base en el nivel socioeconómico de los estudiantes (duarte et al., barrera, 2014).

Los resultados de las pruebas PISA 2016 también indican que, después de tener en cuenta el contexto socioeconómico de las escuelas y colegios, no hubo diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes que asisten a escuelas o colegios públicos o privados, lo que sugiere que el contexto socioeconómico donde se ubica la institución educativa puede afectar negativamente el desempeño de los estudiantes (OCDE, 2013b). (revisión de políticas nacionales de educación: educación en Colombia, 36 – capítulo 1. Colombia y su sistema educativo).

	Sedes escolares		Estudiantes		
	Educación pública	Educación privada	Educación pública	Educación privada	Total
TOTAL	44.416	6.575	6.434.700	1.065.987	7.500.687
Por nivel de educación					
Básica primaria	43.739	6.399	3.735.902	640.822	4.376.724
Básica secundaria	10.814	3.418	2.698.798	425.165	3.123.963
Por metodología					
Tradicional	16.255	6.542	5.260.949	1.061.978	6.322.927
Tradicional y flexible	1.104	12	298.506	2.571	301.077
<i>Escuela Nueva</i>	25.318	15	569.525	1.282	570.807
Otros modelos flexibles	1.739	6	305.720	156	305.876
Educación étnica	2.588	1	169.792	1	169.793
Por ubicación					
Urbana	9.718	6.256	4.568.827	1.007.458	5.576.285
Rural	34.698	319	1.865.873	58.529	1.924.402

Nota: la educación pública incluye las alternativas que reciben financiación pública (escuelas y colegios públicos, escuelas concesionadas y matrículas contratadas). No es posible totalizar la cantidad de sedes escolares por tipo de prestación y nivel educativo ya que podrían ser incluidas en más de una categoría.

Tabla 6. sedes escolares y estudiantes en Colombia. fuente: tabla 3.1 datos del ministerio de educación.

El programa todos a aprender

Esta es una iniciativa del gobierno colombiano a través de la cual pretende mejorar la calidad de la enseñanza en Colombia, es una opción educativa formal, estructurada; con bases conceptuales tan bien definidas y relacionadas que puede considerarse como una alternativa pedagógica pertinente para ofrecer la primaria completa a favor del mejoramiento cualitativo de la formación humana que se brinda a los niños y las niñas, el programa cuenta con capacitación a los docentes y mejoras en la metodología a través de herramientas y estrategias como la escuela nueva, que basada en los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencia, orientaciones educativas

y pedagógicas y decreto 1290/09, ofrece a la comunidad educativa unos materiales para estudiantes y el manual de implementación del modelo para el docente, que les va a permitir llevar un proceso educativo tendiente al desarrollo de competencias. manual de implementación escuela nueva generalidades y orientaciones pedagógicas para transición y primer grado.

Material Para grado Primero
guías para matemáticas (1 cartilla, 1 libro y material gráfico impreso de apoyo)



Imagen 10. cartillas descubre matemáticas para 1, 2, 3 de primaria. fuente: <http://www.gruposm.com/noticias-sm/noticia/descubre-matematica-metodo-basado-en-modelo-ensenanza-Singapur>

Junto a el libro de temáticas y actividades se entrega una cartilla descriptiva de actividades para realizar con un material 2d, piezas impresas desprendibles con las que el niño puede interactuar.



Imagen 11. material 2d para apoyo de actividades ministerio de educación de Colombia. fuente: autor.

Escuela Nueva

Es una opción educativa formal, estructurada; con bases conceptuales tan bien definidas y relacionadas que puede considerarse como una alternativa pedagógica pertinente para ofrecer la primaria completa a favor del mejoramiento cualitativo de la formación humana que se brinda a los niños y las niñas del país.

La decisión de implementar escuela nueva en el país conlleva un proceso de capacitación y acompañamiento, la dotación de materiales y medios para la organización de un centro de recursos de aprendizaje, y la aplicación de unas estrategias de seguimiento, evaluación y mejoramiento.

La didáctica en escuela nueva es una de las fortalezas. Es coherente con la metodología de aprendizaje colaborativo, que reconoce como indispensables y valiosas las funciones de los estudiantes, los docentes y los conocimientos.

No obstante, teniendo en cuenta los avances en el tema de la educación inicial, el ministerio de educación nacional ha decidido incluir materiales y orientaciones para los niveles de transición y grado 1º en esta versión cualificada.

Esta situación propició el estudio de las características más apropiadas de este material, para responder no solo a las necesidades e intereses de los niños, sino además a los principios y enfoque del modelo educativo.

Partiendo de esta base se sugirió una caja de materiales didácticos para el grado de transición y un material educativo para grado 1º (guías de matemáticas y fichas organizadas en guías para lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales), además de las respectivas orientaciones para maestras y maestros, las cuales se presentan en ese documento.

Esta propuesta se sustenta en las siguientes consideraciones:

- el reconocimiento de la importancia de la lúdica como una característica insustituible del proceso de aproximación al conocimiento en esta etapa de la vida. por lúdica entendemos aquí todo tipo de juegos y manifestaciones artísticas debidamente intencionados para los niños del grado de transición, cuyo propósito sea contribuir al desarrollo de las competencias propias de esta edad. como lo señala Gilbert (1979), “a través del juego, del objeto concreto, del movimiento, es como se llega a la lógica”.
- algunos de los principios pedagógicos de la escuela activa cobran un sentido especial en esta etapa del desarrollo infantil. dentro de estos, se destaca el carácter activo por parte del estudiante, el respeto por los propios ritmos de aprendizaje, el desarrollo autónomo, el rol de la lúdica como estrategia educativa, la observación del niño como base para iniciar el desarrollo, entre otros postulados de la psicología infantil propuestos por teóricos de esta corriente, como es el caso de Claparède y Montessori.
- los niños y niñas, desde que nacen, están en disposición de aprender, y lo logran por sí mismos, pero en especial con la mediación de sus pares y adultos que los rodean. de aquí la importancia de pensarlos como seres en construcción, con preguntas al mundo, con anhelos de conocer y con posibilidades de formar parte de la sociedad del

conocimiento; de igual manera se reconoce el papel que juega el docente como mediador en este proceso de aprendizaje.

Concentrarse en el aprendizaje de los estudiantes

Existen muchas formas de mejorar un sistema educativo, pero una característica que las reformas exitosas tienen en común es su enfoque intensivo en el aprendizaje de los estudiantes. Esto significa tener un entendimiento claro y común sobre qué es lo que los estudiantes deberían saber y hacer en diversas etapas de su educación, y garantizar que se aúnan los recursos de la enseñanza y el aprendizaje para la consecución de estas metas.

Marco Legal

La educación en Colombia es un derecho ciudadano y una prioridad del gobierno. De conformidad con la constitución de 1991 y la ley general de educación de 1994, todos los colombianos tienen derecho a acceder a la educación para su desarrollo personal y para el beneficio de la sociedad. La educación obligatoria actualmente es de 10 años, desde los 5 hasta los 15 años de edad, equivalente al promedio de la OCDE (desde los 6 hasta los 16).

En un esfuerzo por ampliar el acceso y mejorar las competencias, muchos países, incluidos otros con economías emergentes como México y Chile, han ampliado el período de educación obligatoria. De acuerdo con el PND, Colombia también busca que para el año 2030 la educación obligatoria incluya la educación media (MEN, 2015a).

En nuestra constitución política se dan las notas fundamentales de la naturaleza del servicio educativo. Allí se indica, por ejemplo, que se trata de un derecho de la persona, de un servicio público que tiene una función social y que corresponde al estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia respecto del servicio educativo con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos.

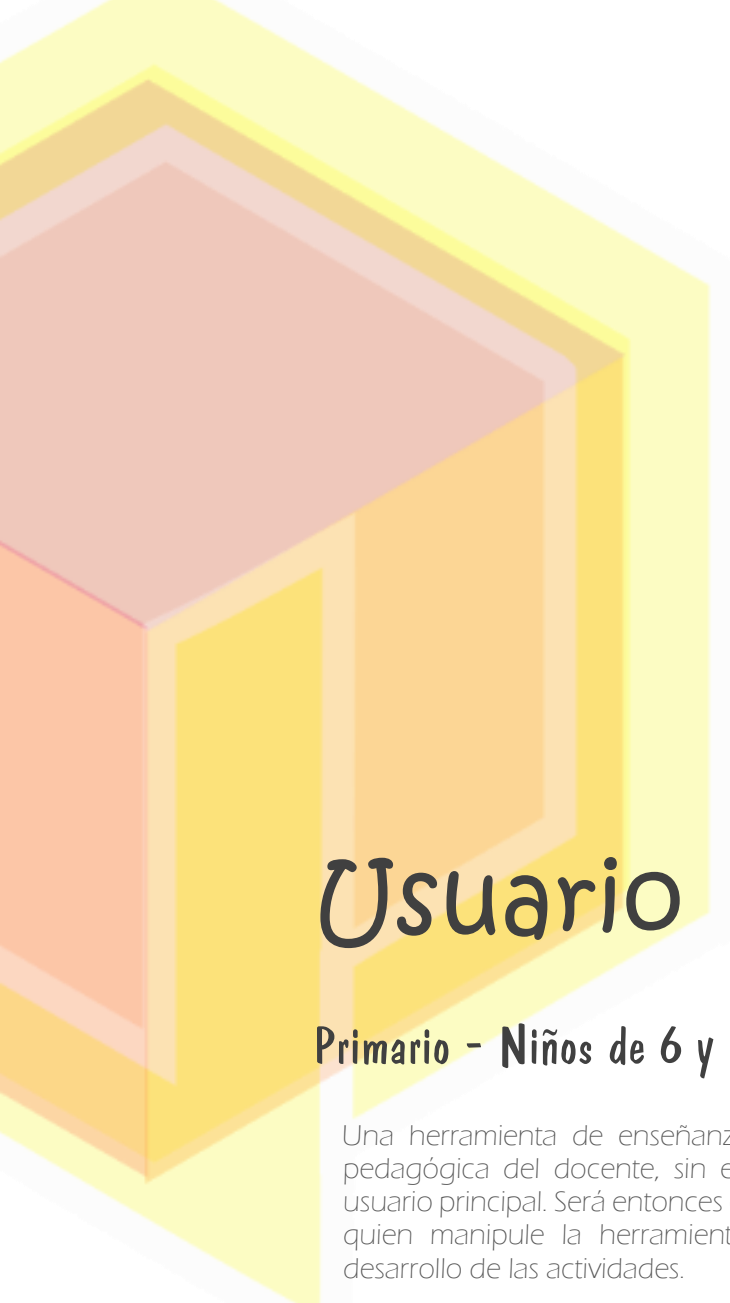
También se establece que se debe garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

Las disposiciones actuales sobre el sistema educativo en el país están amparadas también por la ley 1098 de 2006, mejor conocida como la ley de la infancia y la adolescencia, en la que se reconoce a niños y adolescentes como sujetos titulares de derechos.

Estos derechos fueron establecidos en la convención internacional de los derechos del niño. Específicamente en el artículo 29 se estipulan como derechos de la primera infancia la atención en salud y nutrición, el esquema completo de vacunación, la protección contra los peligros físicos y la educación inicial.

El menú es el principal organismo responsable de la educación en Colombia y su mandato abarca todo el sector, desde preescolar hasta la educación superior. De conformidad con el decreto 5012 del 2009, el MEN determina los criterios y las políticas nacionales, define los estándares, garantiza y protege el derecho de acceso a la educación, formula directivas, apoya a los territorios e inspecciona y evalúa la calidad del sistema educativo. El MEN tiene dos viceministerios; uno encargado de la educación básica (primaria y básica secundaria) y la educación media; y el otro, encargado de la educación superior. En cada viceministerio, los departamentos encargados de cada nivel educativo dirigen y planifican la política educativa.

El viceministerio de educación preescolar, básica y media se creó como parte de la estructura orgánica del ministerio de educación nacional, con la reforma que se introdujo con el decreto 2230 de 2003 y el decreto 5012 de 2009.



Usuario

Primario - Niños de 6 y 7 años

Una herramienta de enseñanza – aprendizaje tiene como función facilitar la labor pedagógica del docente, sin embargo, es primordial considerar al estudiante como usuario principal. Será entonces él quien aporte el mayor número de requerimientos, será quien manipule la herramienta bajo el acompañamiento del docente durante el desarrollo de las actividades.

El usuario primario lo componen los niños de 6 a 7 años de edad que están cursando el grado primero de primaria en una escuela pública colombiana. Esto, con base en los promedios generales propuestos para la básica primaria por el ministerio de educación nacional. Desde luego, existen excepciones en las que los estudiantes presentan mayor edad, debido a retrasos en su nivel educativo por diversos factores en su contexto; dado lo complejo del análisis de estas particularidades se realizará el perfil de usuario con base en las caracterizaciones hechas por el ministerio de educación nacional de Colombia.

Los estudiantes en este rango de edad poseen una serie de habilidades motrices que han adquirido en grados anteriores, mejoradas en este nivel. También se cuentan las habilidades cognitivas, con el de que la herramienta sea apta para el uso de los estudiantes, se deben considerar sus características físicas, psicológicas y biológicas. A partir de esto se pueden establecer criterios para el desarrollo que se definen por los aprendizajes esperados para esta etapa en la que el estudiante empieza a buscar respuestas lógicas a las preguntas del mundo que lo rodea.

Con el fin de que la herramienta sea apta para el uso de los estudiantes, se deben considerar sus características físicas, psicológicas y biológicas. A partir de esto se pueden establecer criterios para el desarrollo formal del objeto.

Características físicas

En la edad en que empiezan el primer grado de primaria, las destrezas físicas de los niños de 6 años de edad, son muy similares a las de los niños de 7 años cuando finalizan este período académico. Sin embargo, el desarrollo típico de un estudiante de primer grado incluye grandes cambios en cuanto a sus habilidades sociales y de razonamiento. En este apartado se tratarán las características dimensionales de movimiento y esfuerzo. A partir de ellas surgen las consideraciones de diseño de acuerdo a los criterios antropométricos y biomecánicos.

Antropometría

los criterios usados para el proyecto son tomadas del estudio realizado por la universidad de Guadalajara sobre las medidas antropométricas latinoamericanas en el año 2007; según esta recopilación de datos los niños entre los 6 y 7 años de edad, quienes para el ministerio de educación nacional de Colombia cursan el primer año de primaria, cuentan con las siguientes características físicas.

Estatura y peso promedio de niños Latinoamericanos de 6 y 7 años.

Percentil 5
Niña de 6 años
Peso 18 kg
Estatura 1.07Mt

Percentil 95
Niño de 7 años
Peso 28 kg
Estatura 1.25Mt

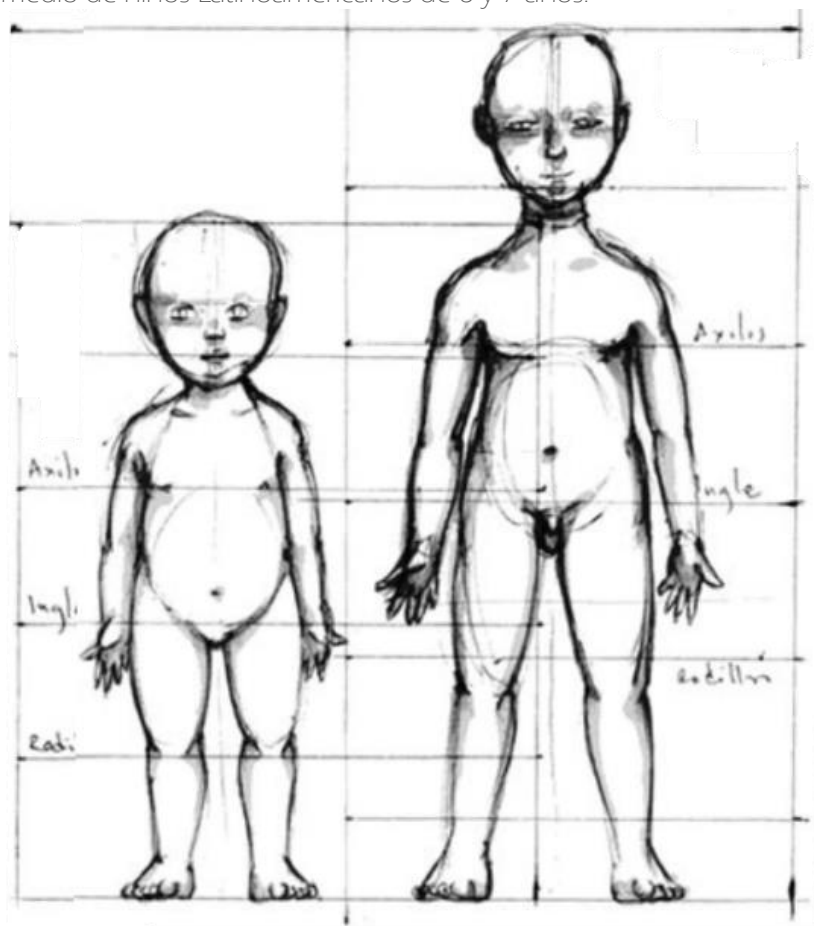


Imagen 12. dimensiones antropométricas de la población latinoamericana. fuente: chau rand, r., prado, l., González, e. (2007). Ilustración potocnjak.

Biomecánica

Los salones para los cursos a partir de primero de primaria, a diferencia de los de preescolar ya no cuentan con espacios grandes y la mayoría de las actividades se realizan en pupitres, aún más en clases como lenguaje y matemáticas; esto sugiere que en las actividades realizadas en este espacio no hay movimientos que incluyan los miembros inferiores. Por el contrario, los niños permanecen sentados en sus pupitres realizando acciones con sus manos, tales como escribir y uso de elementos pequeños, para lo cual es necesario reconocer los movimientos de agarre realizados por los niños en este tipo de actividades.

Tipos de Agarre

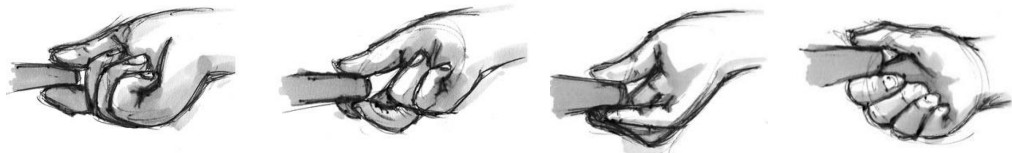
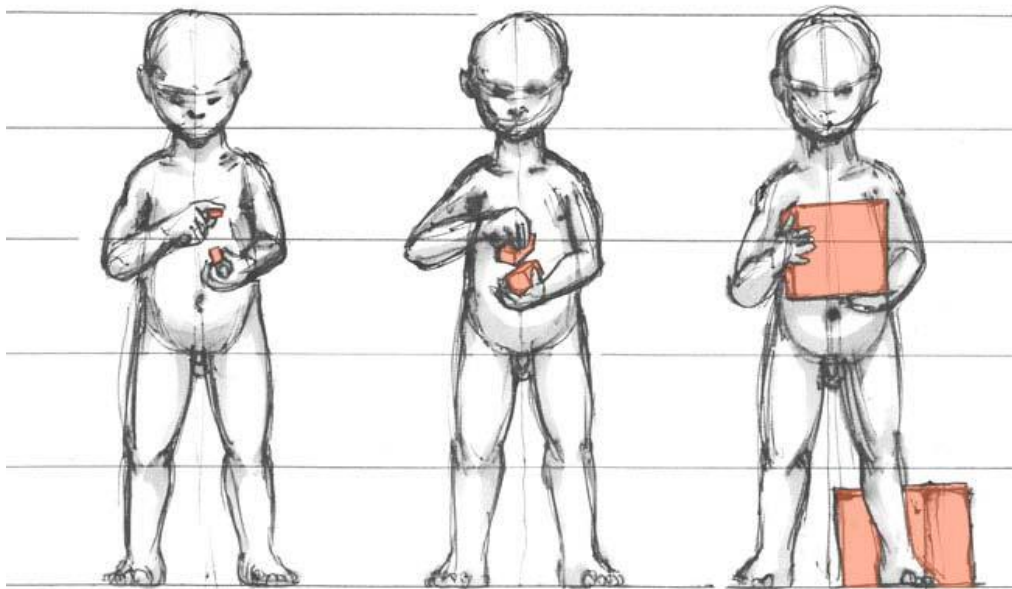


Ilustración 2. formas de agarre y formas de empuñadura. fuente: Borri, c., March. (2011). manual teórico de ergonomía de la mano. ilustración potocnjak

Dimencion de los objetos

Para el uso de herramientas es necesario tener presente la forma en que se manipula el objeto de acuerdo a su tamaño en relación al cuerpo del niño. El tamaño mínimo de un objeto debe ser de 3,5 cm para evitar asfixia.



Escala Digital

Escala Palmar

Escala Corporal

Imagen 13 Escala objetual. fuente: material didáctico preescolar desarrollo motriz y social a través del juego constructivo, camilo Potocnjak Oxman.

la “escala digital” requiere de 2 o 3 dedos para su uso; la “escala palmar” requiere de 5 dedos o la mano; la “escala corporal” requiere de ambas manos o el abrazo.

Los sentidos

La sensibilidad a través del tacto

La mano tiene extrema sensibilidad en los dedos, además de una capacidad que permite diferenciar lo liso de lo rugoso, las aristas y los bordes redondeados, lo resbaladizo de lo antideslizante, lo suave de lo áspero, elementos sensoriales, nociones de tamaño, acabado, textura, forma, peso, idea de volumetría, rigidez, etc.

A su vez, la extrema movilidad de todo el miembro superior y la gran sensibilidad táctil de qué está provisto el revestimiento cutáneo de la mano hacen que esta tenga una extraordinaria capacidad de trabajo.

El color

Los colores son estímulos visuales que suscitan reacciones diversas en cada organismo, así como en el estado de ánimo. La psicología del color ofrece ejemplos acerca de los efectos de los colores en los niños. En ese sentido, la cromoterapia recomienda el color amarillo en tonos pasteles y su alternancia con otros colores, lo cual es muy recomendable ya que propicia la concentración y el desarrollo intelectual.

Para referirse al salón de estudios, es clave recordar que los colores frescos como el azul, el verde o su mezcla, con poca saturación, favorecen afirmar la concentración de los niños, ya que propician un escenario de tranquilidad y relajación.

¿Porque los colores pueden influir en las emociones y la conducta?

El color, inevitablemente, tiene efectos en las conductas y las percepciones de los seres humanos. Su influencia se evidencia en disciplinas como la publicidad, el diseño gráfico, la psicología y, desde luego, el ámbito educativo desde la arquitectura hasta la propia ambientación del espacio.

El efecto del color está ligado a la fuerza de las frecuencias de las ondas de luz que se manifiestan en el espectro visible, el cual tiene impacto sobre la materia. Este proceso perceptual tiene como centro el cerebro que transmite la información a los ojos. Por lo

tanto, el color no es un elemento constitutivo de la materia o de la imagen, sino una asignación personal, es decir una sensación elaborada desde el estímulo a la vista y a sus conductos nerviosos, transmitido por la energía de las longitudes de onda.

De la misma manera en que tiene incidencia en las conductas, genera cambios en la vida. Es visible y tangible, comunica ideas y genera emociones, estimula acciones y toma de posturas ante determinadas circunstancias, todo dependiendo de los colores utilizados, del fin para ello y de sus mezclas.



Imagen 14. círculo cromático.
fuente: www.color.adobe.com

Los colores y sus efectos psicológicos.

Rojo:

da energía, vitalidad, combate la depresión. Estimula la acción. El rojo es calorífico, calienta la sangre arterial y así incrementa la circulación. Este color se recomienda en ambientes, juguetes, indumentaria que busque impulsar la acción. Atrae mucho la atención visual. no es recomendable usar el rojo en niños hiperactivos o agresivos, en situaciones donde es necesaria la concentración, como leer.

Naranja:

Combina los efectos de los colores rojo y amarillo: energía y alegría. Las tonalidades suaves expresan calidez, estimulan el apetito y la comunicación, mientras que las tonalidades más brillantes incitan la diversión y la alegría. Puede ser considerado para el cuarto de juego de los niños en combinación con colores neutros.

Amarillo:

Estimula la actividad mental. se utiliza el color amarillo en niños con gran dispersión, poca concentración. utilizado en tono pastel en escritorios, libros, útiles para promover actividad intelectual, en ambientes en donde trabajan niños con dificultades de aprendizaje o fatiga mental. también es un color que inspira energía y optimismo.

Violeta:

Se trata de un color místico, especialmente importante en la meditación, la inspiración y la intuición. estimula la parte superior del cerebro y el sistema nervioso, la creatividad, la inspiración, la estética, la habilidad artística y los ideales elevados.

De acuerdo a lo anterior los colores adecuados para el desarrollo de herramientas para la estimulación de los sentidos en el aprendizaje son el rojo, naranja, amarillo y violeta, pues son los colores que generan estímulos positivos y motivacionales para el desarrollo de la actividad. Se decide utilizar tonalidades de saturación media, ya que de este modo se genera un equilibrio entre el atractivo del color, y su rendimiento, (Martínez, M., De Fez Sais, D. (2006)).



Ilustración 3. colores para la propuesta. fuente: autor



Imagen 15. Escala Atracción vs Rendimiento. fuente: material didáctico preescolar desarrollo motriz y social a través del juego constructivo, camilo Potocnjak Oxman

Desarrollo psicológico, cognitivo e intelectual

Durante toda su vida el ser humano puede experimentar procesos de desarrollo en su pensamiento, cuyas etapas fueron estudiadas por figuras como Jean Piaget y que de alguna manera conducen del pensamiento concreto al abstracto. Piaget consideraba este proceso como el escenario en que el niño desarrolla su curiosidad, establece estrategias y acciones para descubrir e incluso crear teorías.

Se trata de entender el desarrollo cognitivo como un proceso de descentración, de diferenciación y de coordinación de los puntos de vista. Desde esta perspectiva, puede verse al niño como creador de significaciones a través de la acción, como creador de interpretaciones al principio equivocadas y deformantes (etapa necesaria) y, finalmente, como creador de interpretaciones "objetivas", creador de teorías (Mounoud, 2001, p. 63)

Por tanto, este proceso es importante para la presente investigación en tanto que una de sus fases se inscribe en el rango de edad propuesto para el usuario (6-7 años) y se conoce como el período de las operaciones concretas, que va incluso hasta los once años. Acá el niño puede comprender y aplicar operaciones lógicas, aunque aún no logra hacer la abstracción correspondiente a las experiencias.

En esta fase el niño conoce al mundo de manera análoga al adulto, en relación que establece con los hechos, los fenómenos y las cosas. En una palabra, el niño clasifica las cosas en tanto su materialidad, las asume en operaciones concretas, sin establecer por ahora vínculos o posibilidades abstractas entre ellas. Dichas operaciones ya vienen prefiguradas en la etapa inmediatamente anterior, esto es, pre-operativa, pero experimentan su mayor desarrollo en este escenario de desarrollo.

Las operaciones que se presentan son la conservación, clasificación, seriación, numeración.

Las operaciones concretas también pueden ser verbalizadas, esto es, referidas, consolidándose como estructuras primarias de pensamiento. Los juicios y los razonamientos de los niños, por lo tanto, se vuelven objetivos (cfr., Mounoud, 2001, p. 62).

Sin embargo, cabe aclarar el hecho de que estas operaciones puedan ser verbalizadas, no significa que los niños estén en la capacidad de resolver problemas planteados de manera oral: la referencia ha de hacerse en la totalidad de los casos a objetos y materialidades. Esta etapa es una antesala a la fase del pensamiento lógico en el ser humano.

en el siguiente diagrama se muestra el desarrollo de la etapa de las operaciones concretas del niño.

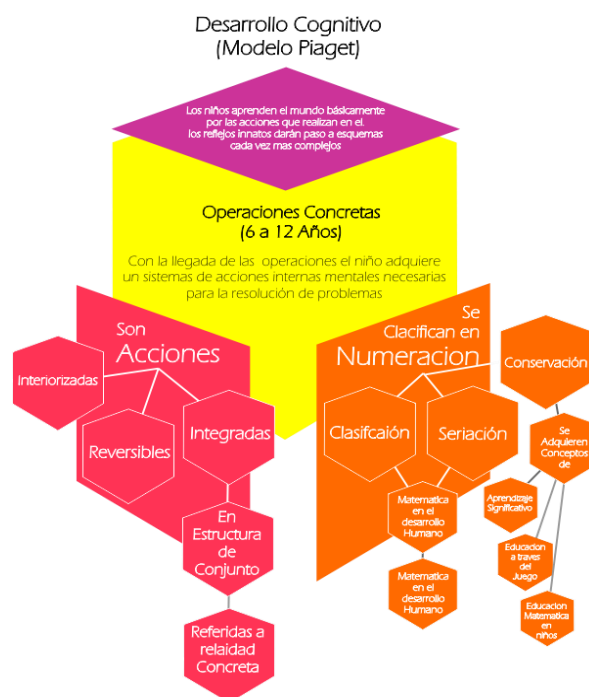


Imagen 16. desarrollo cognitivo según Piaget. fuente: <https://psidesarrollo2equipo16.wikispaces.com>.

Usuario Secundario

Docentes del grado primero de primaria

El usuario secundario lo componen los docentes que están a cargo del grado primero de primaria en las escuelas públicas colombianas. Esto, de acuerdo con el ministerio de educación nacional. Son personas adultas, profesionales que han sido nombrados por el MEN como docentes y es el mismo gobierno quien ubica a los profesores según la plaza a la que se hayan presentado. Para el grado de primero de primaria es un solo profesor quien se ocupa de la enseñanza de todas las áreas de su grupo asignado.

La función docente es aquella de carácter profesional que implica la realización directa de los procesos sistemáticos de enseñanza - aprendizaje, lo cual incluye el diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación de los mismos procesos y sus resultados, y de otras actividades educativas dentro del marco del proyecto educativo institucional de los establecimientos educativos.

La función docente, además de la asignación académica, comprende también las actividades curriculares no lectivas, el servicio de orientación estudiantil, la atención a la comunidad, en especial de los padres de familia de los educandos; las actividades de actualización y perfeccionamiento pedagógico; las actividades de planeación y evaluación institucional; otras actividades formativas, culturales y deportivas, contempladas en el proyecto educativo institucional; y las actividades de dirección, planeación, coordinación, evaluación, administración y programación relacionadas directamente con el proceso educativo.

Las personas que ejercen la función docente se denominan genéricamente educadores, y son docentes y directivos docentes. (art. 4 decreto 1278 de 2002).

Específicamente al material de apoyo y las herramientas de trabajo, es quien se encarga de recibir y administrar el material entregado por el MEN, lo entrega a los estudiantes y los manipula junto con ellos, cumpliendo la función transmitir el conocimiento por medio de las ayudas a los estudiantes.

Los docentes que entran a formar parte de los colegios públicos de Colombia son capacitados periódicamente en conocimientos generales de su formación y específicos de su área de conocimiento, de igual forma se realizan talleres de capacitación para inducirlos en el uso nuevas metodologías, estrategias y herramientas de apoyo.



Imagen 17. esquema docente, niño, concepto, objeto de aprendizaje. fuente aut



Estado del Arte

Para la presente relación de antecedentes se tendrán en cuenta estudios que aborden el tema de la gamificación relacionado con el aprendizaje en general y con el aprendizaje de las matemáticas en particular. Esto con el apoyo del marco de referencias y la concepción propuesta para la educación como un hecho social interactivo, participativo y dinámico, en el que el aprendizaje en contexto y con un contexto particular sobre el cual, precisamente, la relación enseñanza –aprendizaje debe incidir. En otras palabras, que estos antecedentes, que son otro punto de referencia para la presente investigación contienen aspectos transversales para el desarrollo de la propuesta.

Diseño y desarrollo de un sistema objetual para el aprendizaje lúdico a la hora de comer

de Jessica Solórzano (2013), se presentó como una tesis de grado en diseño industrial y una de las consideraciones principales de la autora es el reconocimiento de esta profesión apoyar procesos institucionales, sociales y familiares, que tienen que ver con formas de integración y de aprendizaje, en este caso, el de comer. Para lo cual se hizo una investigación con enfoque antropológico en términos de comprender cómo ha ido evolucionando la familia como grupo a lo largo, al menos, del siglo xx y comienzos del xxi. También, una vez desarrollado el proyecto, se abrieron las puertas para una idea de emprendimiento con marca propia y un componente remarcable de responsabilidad social. En relación al objeto, su elaboración parte de la premisa de que el momento de la comida en familia es un espacio crucial para afianzar los lazos afectivos, propicio para la integración. Su población son los niños de 5 a 8 años y sus padres y el objetivo es diseñar unos productos lúdicos que refuercen la interacción entre padres e hijos en el momento de desayunar.

Para la investigadora, la lúdica es clave en cualquier etapa del ser humano, y se apoya en documentos históricos para confirmarlo. Una vez establecida su importancia en todos aquellos procesos, proceden a enunciar su incidencia en los sentidos de un individuo. La lúdica, como concepto y categoría superior, se concreta mediante las formas específicas que asume, en todo caso como expresión de la cultura en un determinado contexto de tiempo y espacio. Una de tales formas es el juego, o actividad lúdica por excelencia. Y también lo son las diversas manifestaciones del arte, del espectáculo y la fiesta, la comicidad de los pueblos, el afán creador en el quehacer laboral y, por supuesto, la relación afectiva y el sublime acto de amor en la pareja humana. En todas estas acciones está presente la magia del simbolismo lúdico, que transporta a los participantes hacia una dimensión espaciotemporal paralela a la real, estimulando los recursos de la fantasía, la imaginación y la creatividad. (Solórzano, 2013, pp. 38-39)

Con esta convicción, afirmada en postulados teóricos de Freud, huaina y Piaget, entre otros, procede a mostrar al lector su idea para lograr el producto, sus bocetos (resaltando su funcionalidad), las pruebas preliminares, la toma de decisiones hasta las pruebas finales de consumo. La presentación de los platos del desayuno, cuyas formas semejan objetos de familiaridad para los niños –y que inducen al juego: animales, autos, casas- fue crucial para la atención y motivación de los infantes. También se diseñaron objetos para medir la cantidad de las porciones e incluso para los ayudantes de preparación de los alimentos. Todos con procedimientos didácticos e informativos de carácter lúdico. Se toma todo esto

como dato relevante para la presente investigación, pues en los protocolos de comprobación se logró establecer un avance no sólo en la interacción de los niños con sus padres, sino en los seguimientos de las instrucciones, de la valoración nutritiva de los alimentos, todo en conjunto con la manipulación de los objetos. Quiere esto decir que la lúdica tuvo su efecto como apoyo a escenarios sociales, familiares y de aprendizaje que han de ser tenidos en cuenta para este trabajo.

Juego para el desarrollo y la potenciación del pensamiento espacial para niños de tres a siete años, diseño y construcción del equipo.

A renglón seguido, se cuenta con la tesis de herrera (2007). De entrada, hay que mencionar dos aspectos cruciales relacionados con el juego: desarrollo y estimulación

del pensamiento. Los procesos cognitivos de los niños, sus relaciones con los objetos en función del tiempo/espacio, las imágenes, las representaciones, las asociaciones son trabajados en esta investigación a través del juego. Por lo tanto, dados los determinantes y requerimientos propuestos la autora produce un objeto lúdico que puede ser manejado en dos y tres dimensiones, con cierta libertad en su manipulación pero con unas reglas concretas para que los niños, en un ambiente escolar, se familiaricen con las normas, los retos, las metas y en que el proceso de aprendizaje se vuelva más pertinente con la cotidianidad lúdica de ellos, potenciando además el desarrollo de las inteligencias múltiples para lo cual tienen como referentes teóricos a Piaget, Vygotsky y, en relación a las inteligencias, a Howard Gardner. Uno de los conceptos manejados con preeminencia es el de percepción, asociado no solamente con la imagen, la representación o el concepto de las cosas, sino precisamente con su relación espacial. Teniendo en cuenta alternativas lúdicas como el lego, produce un objeto con elementos como la madera, láminas, plástico y pines, con el que logra incluso un trabajo interactivo entre niños, maestros y espacio, con un elemento adicional que en modo alguno se puede dejar de lado: el lenguaje.

Las potencialidades en la aplicación de este equipo de juego sobrepasan una simple clasificación por actividades como la que acá se propone, cada una de las actividades propuestas es factible de desarrollarse en varias sesiones, complementarse con los aportes de los niños, niñas, maestros y maestras, quienes en su práctica cotidiana descubren nuevos elementos lúdicos y creativos en torno al desarrollo de habilidades especiales [...] el lenguaje como elemento de mediación construye las relaciones importantes para que el maestro o maestra potencien en sus estudiantes una interacción más productiva con el material y establezcan nociones en la formación del pensamiento espacial. (herrera, 2007, p. 102)

Todos los elementos que confluyen a favor del aprendizaje de los niños deben ser movilizados en su justa medida, siempre teniendo presente que el juego debe estar al servicio, preferiblemente, de una educación en contexto. De este trabajo, entre otras cosas, se ha de adoptar el hecho de la participación efectiva de los docentes, tanto como orientadores y mediadores, como en su rol de sujetos de aprendizaje, es decir, que ellos en su propia participación lúdica, aprenden más sobre los contenidos que imparten y sobre las necesidades de aprendizaje del grupo bajo su responsabilidad. Lo cual confiere definitivamente un carácter político a la educación y, por extensión, a la lúdica.

Diseño de un juego didáctico para el aprendizaje de geometría básica en niños con síndrome de Down, retraso leve.

Concretamente, lo referido a la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, se tomará como referencia una materia análoga como la geometría. En ese orden de ideas, hay que citar al investigador de Pérez (2011), en este trabajo, hay que destacar la insistencia del autor en torno a la educación como un hecho social y político para el desarrollo humano. Por lo tanto, asumir la educación como un acto político inclusivo es una redundancia, ya que la educación, por definición, no margina ni excluye a ninguna persona. En ese orden de ideas, el autor crea un juego que potencie el pensamiento lógico – matemático en un grupo de niños con síndrome de Down de una fundación social dado que, en su criterio, esta población merece ser más atendida por una disciplina como el diseño industrial, por lo tanto, asume su trabajo desde el enfoque del diseño de experiencia.

El trabajo de diseño en su totalidad no se basa solamente en la creación de un producto o servicio, ahora se debe sentir y ser partícipe del diseño de la experiencia en su totalidad; comprender y trabajar- a par con el usuario, conocerlo a tal punto que se familiarice el contexto y el producto. En este trabajo el público objetivo es la comunidad educativa especial, la cual a una escala está olvidada por el diseño industrial; algo para marcar es que todos tenemos necesidades de todo tipo y no solo es entrar a los sectores que más demanden [...] en el sentido económico, ya que no muchas personas o comunidades tienen el apoyo y la entrada a buenas respuestas objetuales de producto. (Pérez, 2011, p. 55)

Teniendo en cuenta la caracterización del grupo social por intervenir, el juego para el aprendizaje de la geometría debería ser diseñado con materiales de fácil acceso y manipulación, por ejemplo, el cartón. De esta manera el investigador fue elaborando prototipos sencillos de contenedores, plataformas, fichas de diferentes dimensiones y formas adaptables a los procesos y capacidades de los niños. Al final del trabajo, el investigador reconoció más ventajas que desventajas durante y después del proceso. De todas formas, esta labor aporta socialmente a la consagración del derecho a la educación y confirma la apertura de espacios de intervención para el diseño industrial. Entonces, se trata de dilucidar más que el vínculo que tiene esta profesión con los procesos educativos, cuál es el lugar que le corresponde en los proyectos políticos de desarrollo humano y ciudadanía, en el marco de la afirmación de sujetos sociales de derechos. En esas instancias, el diseño industrial se afirma en un trabajo interdisciplinario cuyo centro es la educación.

Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas

Se resalta también el trabajo de Muñoz (2014), en esta investigación, la autora se dirige especialmente al cuerpo de docentes de esta área, con el fin de hacerlos partícipes y fomentarles el uso de materiales para enseñar matemáticas a sus estudiantes. Pero dichos materiales deben tener el carácter de lo didáctico, con el fin de hacer el aprendizaje más próximo a las condiciones sociales e individuales -de aprendizaje- de los niños. Por tanto, aborda las teorías relacionados con el desarrollo cognitivo especialmente desde los postulados de Piaget y, en lo referente a los objetos, María Montessori. De esta pedagoga resalta dos elementos desde los cuales ha de hacerse una apropiación del proceso de aprendizaje de los niños: la libertad para que ellos se puedan desarrollar y el ambiente propicio para esta libertad, que tiene que ver, entre otras cosas, con otorgarles los materiales (objetos) necesarios para tal fin durante el aprendizaje.

En resumen, Montessori desarrolló un método pedagógico basado en la organización, el trabajo y la libertad. Acentuó la importancia de comprender la naturaleza del niño para poder guiar su aprendizaje, y facilitarle los materiales didácticos adecuados a cada situación u objeto educativo (Muñoz, 2014, p. 10)

Concuerda con Piaget en el hecho de considerar al niño como creador, maduro, curioso. En segundo lugar, y esto es lo relevante para este estudio, se ancla a las propuestas emanadas desde el ministerio de educación de Colombia en relación a los

postulados esenciales de la escuela nueva que involucran el uso de materiales de carácter didáctico en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

El juego y las matemáticas

Finalmente, se cuenta con el trabajo de Fernández (2014), desde una epistemología de la educación, la investigadora propone que el juego, en absoluto, puede estar ausente de los procesos de enseñanza – aprendizaje. Más aún, que buena parte de los resultados auspiciosos no sólo en lo académico sino en lo político respecto al final de los ciclos educativos depende de la inserción del juego en ellos. En relación con las matemáticas, confirma que el juego les permite potencializar los procesos creativos y las estrategias para la resolución de problemas, aspectos que también se pueden ver reflejados en la cotidianidad de sus relaciones sociales. En referencia a los recursos didácticos adelantados por el docente, también es clara.

Pueden mejorar la actitud del alumnado frente a las matemáticas, ya que al ver que consiguen enfrentarse a una actividad matemática en forma de juego sin quedarse bloqueado ante ella, mejora su actitud ante la siguiente actividad que se proponga. A la vez desarrollan su creatividad y estrategias para resolver problemas, ya que suelen estar acostumbrados a enfrentarse a problemas con un único camino para resolverlo y una única solución; con el juego imaginan diferentes maneras de resolverlo y puede que haya más de una solución al mismo problema. Además, equivocarse en un juego no es causa de penalización, sino fuente de diagnóstico y aprendizaje para que el alumno desarrolle una nueva estrategia ganadora (Fernández, 2014, p. 15)

Como se puede notar, y aun cuando la investigadora también reconoce que acudir al juego bajo una inadecuada desorientación o espacios inconvenientes puede generar desventajas, el juego posibilita mayor interacción entre los actores involucrados en él. Puesto que somos seres sociales incluso hasta en los mínimos detalles, la educación con base en el juego también nos permite situar el lugar del otro, crucial en la conformación de ciudadanía y de convivencia. Dado que las matemáticas también son un lenguaje para entender y aprehender al mundo, éste se debe adquirir de forma espontánea y una de las mejores maneras para propiciarlo es el juego. Desde luego, en la medida en que se sepa equilibrar la intervención del juego en los diferentes dictados de una clase, también se les brindará a los alumnos espacios para que aprendan en escenarios y actividades no lúdicas, indispensables para complementar efectivamente su proceso educativo y político.



Estado de la técnica

La función principal de los sistemas de objetos relacionados a la enseñanza de las matemáticas, es generar una herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje que cumpla con los requerimientos tanto del estudiante como del docente. Este capítulo tiene como objetivo describir diferentes objetos encontrados en la aplicación de la enseñanza de las matemáticas para los niños.

El Abaco

Ayuda para realizar cuentas y cálculos simples

Características

Fue inventado en Asia menor, y es considerado el precursor de la calculadora digital moderna. Utilizado por mercaderes en la edad media a través de toda Europa y el mundo árabe, fue reemplazado en forma gradual por la aritmética basada en los números indo-árabes. Aunque poco usado en Europa después del siglo xviii, todavía se emplea en medio oriente, Rusia, china, Japón y corea.



Imagen 18.el ábaco. fuente: pagina <http://aprendiendoconjulia.com/2015/06/tutorial-aprendemos-usarel-abaco-para>

Descripción

consistente en un marco provisto de diez cuerdas o alambres paralelos, cada uno de los cuales lleva ensartadas diez cuentas o bolas móviles con distinto valor numérico según su posición.

Ventajas

- Por ser un material manipulable y muy atractivo resulta muy útil para entender el sistema posicional de numeración y para comprender las operaciones de números naturales (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones). Aunque se puede usar para la multiplicación, la división e incluso la raíz cuadrada, no lo encuentro muy práctico para estas operaciones.
- Comprender el sistema posicional de nuestros números. Es imprescindible que las niñas y los niños entiendan la importancia de la posición de los dígitos y no que lo aprendan mecánicamente.
- Entender el sentido de las operaciones básicas. El niño puede comprender de manera práctica cómo funcionan los algoritmos de la suma y de la resta. En lugar, de aprender de carrerilla “me llevo una”, puede entender el proceso

Desventajas

- El ábaco es útil cuando el niño ya tiene la noción de cantidad y ha trabajado a través de otro material más concreto el sistema posicional, ya que en el ábaco las unidades, decenas, etc. Son abstractas.
- Para trabajar el sistema posicional, yo primero lo haría con materiales concretos o con cualquier otro tipo de material, donde las decenas sean “físicamente” un grupo de 10 unidades
- El ábaco sería un segundo paso, más abstracto, donde una bolita de un color sustituye a 10 bolas de otro color, sólo por la posición que ocupa.

Salón Montessori

Aprendizaje a través de los sentidos



Imagen 19. material salón Montessori. fuente: material salón Montessori. fuente: http://aulateadelossoles.blogspot.com.co/2015/07/colegio-andolina-otra-escuela-es_8.html

Características

Los salones son espacios amplios y luminosos. Los ambientes están diseñados para estimular el deseo del conocimiento y la independencia en los niños. Además, los pequeños pueden intercambiar ideas y experiencias en medio de un ambiente especialmente preparado para ellos, con muebles, materiales e infraestructura a su alcance y en un orden absoluto. El material que se utiliza fue diseñado por la Dra. Montessori, los cuales cubre todas las áreas en las que ella estudió las necesidades del niño. Todo el material es natural, atractivo, progresivo y con su propio control de error.

Descripción

En los ambientes, los materiales se encuentran distribuidos en diferentes áreas a los que los niños tienen libre acceso y en donde pueden elegir la actividad que quieren realizar

Estos materiales están dirigidos hacia un fin definido y permite al niño realizar gradualmente ejercicios de mayor dificultad. Además, ayudan al niño a entender lo que aprende, mediante la asociación de conceptos abstractos con una experiencia sensorial concreta, para que así realmente este aprendiendo y no solo memorizando.

Ventajas

- Énfasis en: estructuras cognoscitivas y desarrollo social.
- La maestra desempeña un papel sin obstáculos en la actividad del salón.
- El alumno es un participante activo en el proceso enseñanza aprendizaje.
- La enseñanza individualizada y en grupo se adapta a cada estilo de aprendizaje según el alumno.
- Los niños son motivados a enseñar, colaborar y ayudarse mutuamente.
- El niño formula sus propios conceptos del material autodidacta.
- El niño descubre sus propios errores a través de la retroalimentación del material.
- Material multi-sensorial para la exploración física.

Desventajas

- Se requiere un espacio abierto adecuado para el desarrollo de las actividades.
- El docente debe estar capacitado en la metodología para su adecuado uso.
- Se deben elaborar el material en su totalidad para lograr la secuencia de la adquisición del conocimiento.
- El estudiante debe llevar el proceso de la metodología en todas las áreas del conocimiento.
- La inversión para elaborar un salón Montessori es considerable.
- Se requiere que los grupos de niños sean pequeños.



Imagen 20. Salón <http://familiasenruta.com/fnr-crianza/educaci3n/net-metodo-montessori/>

Lego Education

Un sistema de aprendizaje



LEGO
MATH
THAT KIDS LOVE!



Imagen 21. aplicación de lego en la enseñanza de las matemáticas. fuente: lego® education catálogo 2016 experiencias de aprendizaje para que cada alumno consiga sus objetivos.

Características

Durante más de 35 años lego® education, en colaboración con expertos en educación, ha ofrecido experiencias lúdicas de aprendizaje que ayudan al desarrollo de cada estudiante. La gama completa de soluciones educativas está basada en el popular sistema de ladrillos lego® y en contenidos curriculares relevantes, así como en recursos físicos y digitales para educación infantil, primaria y secundaria. Con contenidos para humanidades, lenguaje, artes, ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Descripción

utiliza ladrillos lego duplo para explorar los principios mecánicos básicos con un material fantástico para la introducción a los conceptos de ciencia y diseño tecnológico.

Ventajas

- estimulan la curiosidad de los niños para explorar juntos y aprender a través del juego.
- ayuda a los docentes a sentar las bases para que los alumnos encuentren sus lecciones motivadoras y su aprendizaje sea significativo.
- desarrolla el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes para la comprensión temas desafiantes.
- Alienta a desarrollar habilidades de resolución de problemas
- permite la materialización de sus ideas.

Las herramientas que maneja lego education para este propósito son:

PRIMARIA	Matemáticas, ciencia, lectoescritura, ciencias sociales, diseño y tecnología	LearnToLearn El primer contacto
	Lectoescritura	StoryStarter Hacer tangible la lectoescritura
	Matemáticas	MoreToMath 1-2 Tener éxito en matemáticas a través de la resolución de problemas
	Informática, matemáticas, ciencia, diseño y tecnología, lenguaje	LEGO® Education WeDo 2.0 Hacer que la ciencia cobre vida
	Ciencia, matemáticas, diseño y tecnología	Máquinas y Mecanismos Descubrir cómo funciona el mundo real
	Ciencias sociales, comunicación, lenguaje	BuildToExpress Fomentar la reflexión y la autoexpresión

Imagen 22. línea de productos lego para la enseñanza temática. fuente: lego® education catálogo 2016.
Desventajas

- Su precio aún resulta inaccesible para muchas instituciones públicas.
- la necesidad de conocimientos teóricos y prácticos que los docentes deben aprender, la necesidad de aptitudes y actitudes favorables a la utilización de estas nuevas herramientas.



Imagen 23. almacén lego. fuente: lego® education catálogo 2016.

Caso de estudio

Para el estudio de caso de estudio se realizó una observación en la sede el recuerdo de la institución ciudad de Cali ubicada en el barrio el recuerdo. La observación se realizó durante los horarios de las clases de matemáticas para los niños de primero de primaria. La observación se realiza sin ser parte activa, con la finalidad de registrar, identificar y reconocer las dinámicas de los participantes (docente y estudiantes) durante la actividad de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, además observar el uso de las diferentes herramientas y recursos usados para este fin. Con este propósito a continuación se describirán los resultados de esta observación.

El recuerdo es una sede del establecimiento institución educativa técnica ciudad de Cali identificada con el número 176001003934 ubicada en Cali, valle del cauca zona urbana con dirección Carrera 27 #29-25. El recuerdo es una sede que cuenta con los niveles preescolar, básica primaria y grados 0,1,2,3,4,5.

Estructura en la que se encuentra en funcionamiento la sede.



Imagen 24. Institución educativa Ciudad de Cali, sede el Recuerdo. Fuente: Google maps.

Descripción física

El inmueble cuenta, con tres niveles, en la primera planta tienen en funcionamiento los espacios de recepción, cocina, comedor, baños y en funcionamiento dos espacios

adecuados para transición y primero. En el segundo piso se adecuaron los espacios para el funcionamiento de los salones de segundo, tercero, cuarto y quinto, en este piso hay dos baños para el uso de los estudiantes y los docentes.

La sede cuenta con jornadas, mañana y tarde, nuestro caso de estudios era el grado primero de primaria de la jornada de la tarde a cargo de la docente Diva Marina Palacios Arias.

El salón se encuentra en un espacio separado del salón de transición por una división metálica adaptada su lado derecho y con dos ventanas de su lado izquierdo que dan hacia el área del comedor e ingreso a la institución, tiene tres contenedores para material y objetos que administra la docente, un ventilador, un escritorio con silla para la docente, un televisor como ayuda técnica, un tablero borrable, 20 pupitres dobles para los estudiantes y un soporte con un televisor antiguo en una esquina



Imagen 26. salón de primero de primaria sede el recuerdo lado izquierdo. fuente: autor



Imagen 25. salón de primero de primaria sede el recuerdo, lado derecho. fuente: autor.

A la clase asisten 32 niños, que se ubican en sus puestos asignados o de acuerdo a las instrucciones de la docente en pupitres dobles, el pupitre doble, dice la profesora diva, son con la finalidad de que los niños a esta edad desarrollen su parte social y el trabajo en equipo. Los pupitres cuentan con un área de apoyo de 1 mt x 65 de profundidad y 72 de altura, con dos contenedores en la parte inferior de la superficie de apoyo uno para cada estudiante para guardar sus implementos de trabajo y una silla para cada niño. Los materiales usados son madera y metal.

Desarrollo de la Clase

El ingreso de los niños a la institución es a la 1 pm, la profesora inicia con una actividad de concentración y estiramiento para centrarlos en la clase, seguido empieza la primera clase del día que es matemáticas, “prefiero dar la clase de matemáticas a primera hora, porque vienen descansados de la casa y pueden ser más receptivos, si fuera en la mañana mejor” afirma la profesora diva palacios.

Para iniciar la clase de matemáticas la profesora hace una introducción que puede ser verbal o en ocasiones con la ayuda de las tics como el computador y el televisor que son dotación de MEN para la institución con esos elementos les proyecta videos introductorios, seguidamente reparte a los niños sus libros de trabajo para matemáticas descubre matemáticas que entrega el ministerio de educación nacional para cada niño y el cual utiliza como guía para dar la clase y a través del cual los niños van siguiendo realizando actividades gráficas, junto con el libro se utiliza una cartilla adicional de actividades una fichas con elementos 2d.



Imagen 27. libro, descubre matemáticas, material de apoyo 2D.

Los niños durante la Clase

Los niños llegan activos y en busca de relacionarse con sus compañeros, dejan sus útiles escolares en sus puestos y hacen vida social mientras la docente llama al orden, durante la actividad de focalización se notan muy participativos.

Sus comportamientos ante las herramientas de aprendizaje fueron favorables, la atención hacia el video que se presento fue constante y participaron de las dinámicas, como levantar las manos y cantar. Al momento de trabajar con el libro se dispersaron un poco por que el trabajo fue más individual, la docente dio as instrucciones y ellos seguían en el

libro, aportaban a los cuestionamientos y tenían la oportunidad de revisar para corroborar las operaciones con imágenes que luego colorearon, luego de trabajar la temática se remitieron a la cartilla de actividades en la que trabajaron con ayuda de las piezas 2d y objetos hechos por la docente para reforzar el aprendizaje.

Durante la observación y luego de las clases se realizó una entrevista abierta con la docente en donde se logró identificar desde su experiencia con los niños de 6 y 7 años desde hace 6 años que recibió su nombramiento (anexo 1).

de igual forma fue facilitado el material para poder analizarlo (el libro, la cartilla y las piezas 2d). A partir de la información temática del libro y Los derechos básicos de Aprendizaje (DBA) (anexo 2), se logró determinar los elementos necesarios para el desarrollo de cada temática de la siguiente manera:

Temáticas	Elementos	Elementos para representación de diferentes tamaños	Elementos para conteo	Números de 0 a 10	símbolos + - =	Elementos para conjunción	Figuras geométricas	Área para representación
Números hasta el 100		●		●		●		●
Adición y sustracción hasta el 100		●	●	●	●	●		●
Posición relativa entre objetos		●					●	●
Sólidos geométricos						●	●	●
Figuras planas y plano cartesiano		●					●	●
Medición y estadística		●	●	●		●	●	●
Comparación de atributos de medición								●
El tiempo				●			●	●
Datos y gráficos estadísticos		●	●	●			●	●

Imagen 28. elementos para el desarrollo de las temáticas. fuente: autor

De acuerdo con la tabla, solo son necesarios 7 elementos para lograr un buen desarrollo de las temáticas que se plantean para el grado primero de primaria, esto validados además con el material 2d que se entrega junto con la cartilla y el libro, en donde se encuentran esos elementos representados gráficamente, donde se puede reconocer que se ha realizado de alguna manera una recopilación de elementos comunes.



Propuesta de Diseño



Alcance

Con el desarrollo del proyecto se espera lograr que el usuario primario (niños de 6 y 7 años) logren una mejor asimilación de los conceptos matemáticos, usando el diseño industrial a través de una herramienta didáctica como objeto de aprendizaje, con el fin de potencializar las habilidades matemáticas en los niños.

Para el desarrollo de la propuesta se planteó un elemento el cual se encarga de mediar entre el niño y el nuevo conocimiento, para ser asimilado y logre ser interiorizado. Se espera que en conjunto con el libro de temáticas y el acompañamiento del docente durante el desarrollo de la actividad se logre motivar al niño durante su proceso cognitivo a edad temprana.

El proyecto está diseñado para de ser aplicado en las instituciones públicas donde se utilice el libro de matemáticas para primero de primaria del MEN o puede ser aplicado en otras instituciones donde manejen los mismos ejes temáticos para el grado primero de primaria. Por esta razón se espera que el proyecto se pueda implementar en el programa de todos a aprender que desarrolla el gobierno y utilizarse en la metodología de escuela nueva, llegando así a la mayoría de niños posibles y aportando desde el diseño al mejoramiento de la calidad escolar y la sociedad en Colombia.



Imagen 29. Moodboard Fuente: Autor

Concepto de Diseño

LA GAMIFICACIÓN

Acorde con el resultado de la investigación teniendo en cuenta que el diseño tiene como usuario principal a los niños y que se va a aplicar en un área que requiere de dinamismo, se toma como concepto de diseño la gamificación, que refiere a la aplicación del juego en una actividad que no es juego.

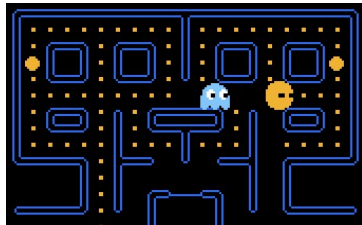
Partiendo de la forma en la que los niños se relacionan durante las actividades propuestas en clase y su desarrollo social la gamificación se comprende como el aprendizaje de carácter lúdico, que facilita la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en el usuario.

Referente

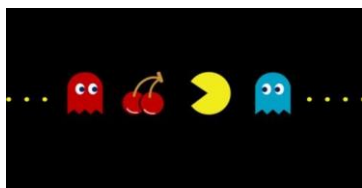
Como referente y haciendo referencia a el concepto de gamificación el cual originalmente tiene su aplicación en herramientas digitales se ha tomado el clásico videojuego Pacman, por sus formas simples, sus geometrías y colores,

Siendo uno de los primeros videojuegos existentes, hace referencia a la sencillez y la experiencia de incursionar a un mundo nuevo de conocimiento de manera sencilla, como a través de la simpleza de sus elementos formados con píxeles, logra una gran variedad de personajes y entornos.

Configuración Formal



Geometría: Cuerpos geométricos, aristas redondeadas y elementos simples, proporciona al juego fácil de interpretar por los usuarios.



Elementos. Simples conformados por formas geométricas, repetitivos en diferentes tonalidades, líneas puntos y graficas sencillas.



Colores: La gama cromática del videojuego, presenta los colores referenciados en la investigación, como los adecuados para la estimulación en el aprendizaje, colores cálidos (rojo, anaranjado, amarillo), frío (violeta).

Imagen 30. Pacman. fuente: página descargaroms.com

Requerimientos y determinantes

A partir de la información recopilada en la investigación realizada para el proyecto se construyen los determinantes y requerimientos que darán las bases para la elaboración de la propuesta de diseño.

En la siguiente tabla se relacionan los determinantes del proyecto con los criterios de diseño y las variables correspondientes a cada uno.

DETERMINANTES	CRITERIOS	Nº	VARIABLES
Políticas Nacionales de Educación (Presupuesto de educación)	Uso	A	Mantenimiento
		B	Reparación
	Función	C	Resistencia
		D	Ciclo de vida
	Producto	E	Materia prima
		F	Mano de Obra
Temáticas descubre matemáticas	Función	G	Versatilidad
Funciones Usuario secundario (docente)	Uso	H	Almacenamiento
		I	Percepción
Espacio disponible para el desarrollo de las actividades	Función	J	Versatilidad
Características físicas del usuario primario (estudiante)	Uso	K	Seguridad
		L	Percepción
		M	Manipulación
		N	Antropometría
Desarrollo psicológico, cognitivo e intelectual del usuario primario (estudiante)	Función	Ñ	Confiabilidad
		O	Superficie color y textura
	Forma	P	Estilo

Imagen 31. determinantes. fuente: autor

A continuación, se realiza una evaluación de comparación por pares de las variables para determinar los porcentajes de importancia que los criterios de diseño deben tener en la propuesta.

Tabla de variables

VARIABLES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	TOTAL	NORMALIZACIÓN	PORCENTAJE	CRITERIOS	VALOR
Mantenimiento	A	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	6	4%	USO	47%
Reparación	B	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	6	4%		
Transportación	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4	5	3%		
Percepción	D	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	8	9	6%		
Seguridad	E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	17	11%		
Percepción	F	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	10	11	7%		
Manipulación	G	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	7	8	5%		
Antropometría	H	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	9	10	7%		
Resistencia	I	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	8	9	6%	FUNCION	35%
Ciclo de vida	J	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	5	3%		
Versatilidad	K	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	12	13	8%		
Versatilidad	L	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	10	11	7%		
Confiabilidad	M	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	16	10%	PRODUCTIVO	7%
Materia prima	N	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	6	7	5%		
Mano de Obra	Ñ	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2%	FORMALES	11%
Superficie color y textura	O	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	9	6%		
Estilo	P	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7	8	5%		
																		TOTAL	153		TOTAL	100%

Tabla 7. Tabla de evaluación de variables Fuente: Autor

De acuerdo con la evaluación de pares realizada, el criterio de uso es el más relevante, seguido de función, forma y productivo. Adicional se identifican también como principales variables la seguridad, seguida de versatilidad y percepción, las cuales sobresalen de las 17.

Luego de esta evaluación y basado en la tabla de determinantes se realiza a continuación la tabla de requerimientos, que permitirá identificar de una forma más detallada las necesidades con respecto a cada uno de los criterios y las variables, definir su forma de medición y su carácter.

Tabla de requerimientos

DETERMINANTES	CRITERIOS	No	VARIABLES	NECESIDAD	REQUERIMIENTO	MEDIDA	VALOR	DESEO / OBLIGACION	COMPONENTE		
									E/C	F/O	T/P
Políticas Nacionales de Educación (Presupuesto de educación)	Uso	A	Mantenimiento	El sistema debe permitir su limpieza	Materiales lavables			Obligación		x	
		B	Reparación	Las piezas del sistema deben poder repararse	piezas reemplazables	Número de piezas	50	Obligación		x	
	Función	C	Resistencia	El sistema debe ser resistente a su manipulación	Materiales resistentes	Resistencia	1 año	Obligación		x	
		D	Ciclo de vida	El sistema debe durar un año lectivo	Materiales resistentes	tiempo	1año	Deseo		x	
	Producto	E	Materia prima	El sistema debe buscar eficiencia económica	Materiales económicos	Precio		Obligación			x
		F	Mano de Obra	Debe ser fácil de elaborar	Baja complejidad de elaboración	numero de Procesos	4	Deseo			x
Temáticas descubre matemáticas	Función	G	Versatilidad	El sistema debe permitir trabajar en diferentes temáticas del ares	Adaptabilidad formal	Numero de configuraciones	8	Obligación		x	
Funciones Usuario secundario (docente)	Uso	H	Almacenamiento	El dispositivo debe ser de fácil almacenamiento	Plegable o apilable			Obligación		x	
		I	Percepción	El sistema debe ser intuitivo	Formas simple			Deseo	x		
Espacio disponible para el desarrollo de las actividades	Función	J	Versatilidad	El sistema debe adaptarse al ares de trabajo	No exceder el tamaño del área de trabajo	cm	50 x 50	Obligación		x	
Características físicas del usuario primario (estudiante)	Uso	K	Seguridad	La interacción con el sistema no debe significar un riesgo para el usuario	bordes suavizado	cm (radio)	2cm-5cm	Obligación		x	
		L	Percepción	El sistema debe referir al usuario al juego	representaciones gamicas	forma		Deseo	x		
		M	Manipulación	El sistema debe ser sencillo de usar	Piezas grandes	cm	5x5cm	Obligación		x	
		N	Antropometría	debe permitir una adecuada manipulación	Agarres adecuados	Palmar		Obligación		x	
Desarrollo psicológico, cognitivo e intelectual del usuario primario (estudiante)	Función	Ñ	Confiabilidad	debe mostrarse sencillo de usar	formas simples			Obligación		x	
	Forma	O	Superficie color y textura	El sistema debe atraer la atención del usuario y permitir su concentración	colores rojo, anaranjado, amarillo y violeta	saturación	media	Obligación	x		
		P	Estilo	El sistema debe referir a el juego	formas referenciales	Similitud	50%	Deseo	x		

Imagen 32. Tabla de requerimientos Fuente: Autor



Propuestas Alternativas

A continuación, se proponen tres alternativas, teniendo en cuenta toda la información recopilada anteriormente, buscando resolver de la manera más eficaz la problemática planteada.

PROPUESTA 1

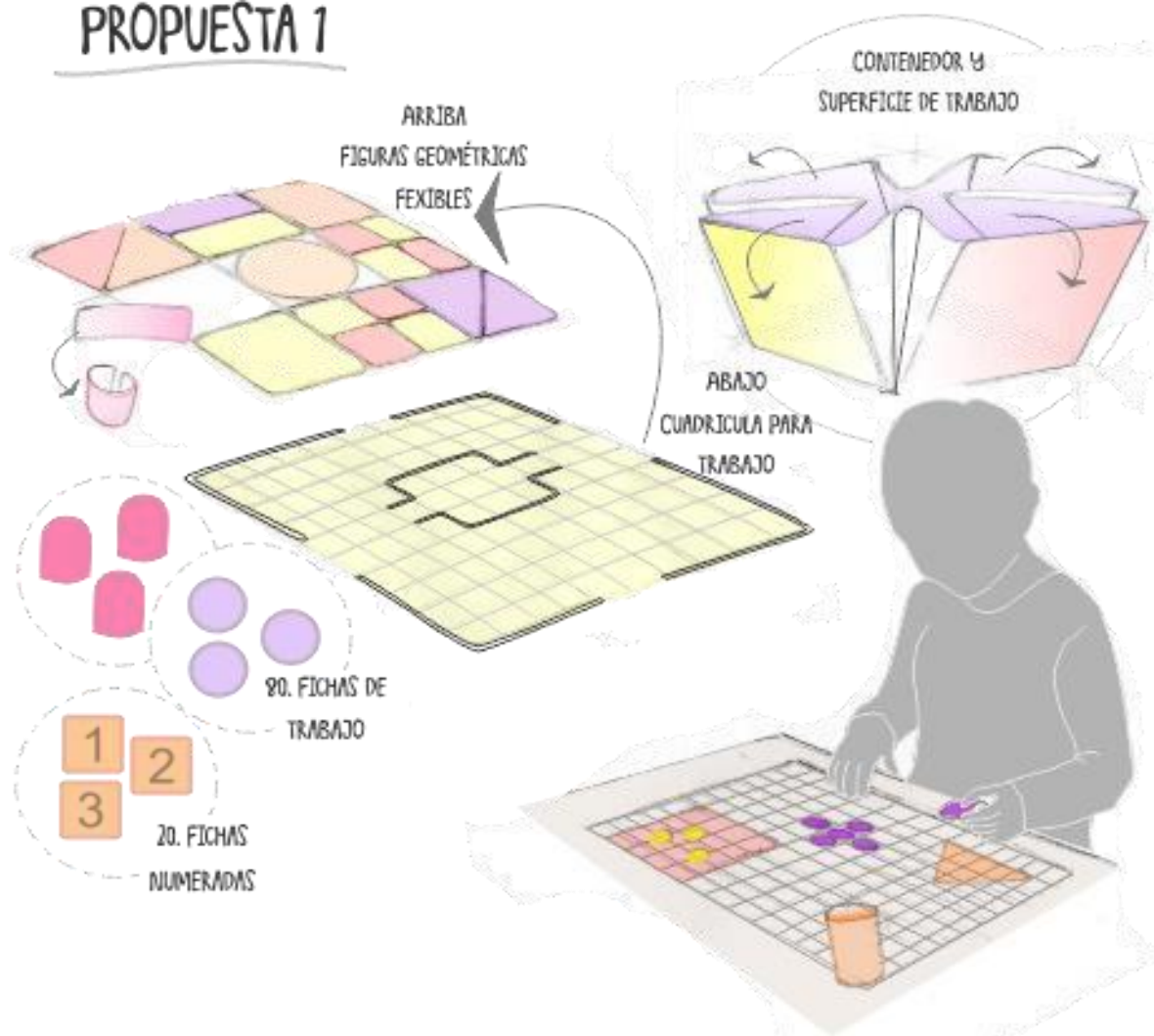


Ilustración 4. propuesta de diseño no 1. fuente: autor

Como propuesta número uno encontramos un sistema de objetos que responden como herramienta para la asimilación de los conceptos en las diferentes temáticas de la materia de matemáticas para primero de primaria.

Consta de un contenedor que está plegado para facilitar su almacenamiento, al desplegarse se convierte en un área de trabajo de dos caras, por un lado, es una retícula que podrán utilizar los estudiantes para realizar conteo, ubicación espacial, conjunción, plano cartesiano, datos y gráficos estadísticos entre otras actividades, por el otro lado está compuesto de figuras geométricas planas flexibles e independientes que se pueden usar para formar geometrías 3d, estudiar posiciones relativas y comparación de atributos. Cuenta también con 80 fichas de diferentes colores con las que se podrán realizar actividades de conteo y representación numérica, acompañado de las fichas que contienen números de los cuales tiene dos juegos completos de números del 0 al 10 y símbolos, para poder realizar actividades de numeración, adición y sustracción.

El sistema de objetos se compone de:

no	no de piezas	piezas
1	1	1 contenedor – área de trabajo de 50cm x 50cm
2	2	cuadrados grandes
3	8	cuadrados pequeños
4	4	triángulos
5	4	rectángulo
6	1	circulo
7	80	fichas de conteo y representación
8	20	fichas numéricas

Tabla 8. piezas propuestas 1. fuente autor

Se propone realizar el sistema en tela impermeable, con la finalidad de que sea fácil de limpiar, manipular, almacenar, elaborar y reparar.

PROPUESTA 2

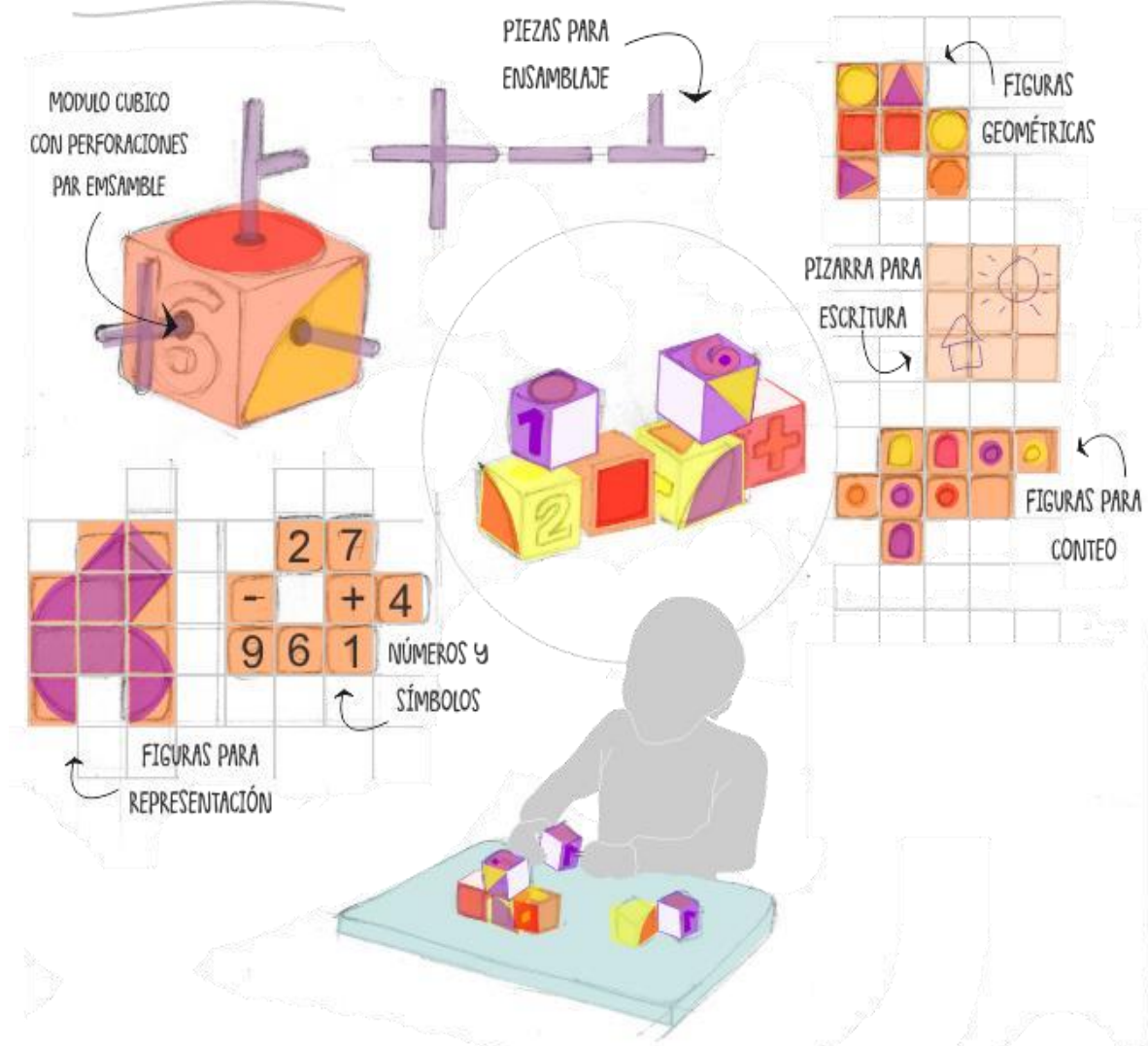


Ilustración 5. propuesta de diseño no 2. fuente: autor

Como propuesta numero dos encontramos un sistema de objetos modulares que responden como herramienta para la asimilación de los conceptos en las diferentes temáticas de la materia de matemáticas para primero de primaria.

Este sistema consiste en un conjunto de módulos en forma de cubo de 5 x 5 cm, que en cada una de sus caras contiene un elemento que permite el desarrollo de las temáticas del libro entregado por el MEN; con perforaciones en cada una de sus caras para permitir la unión entre ellos a través de piezas para ensamblaje.

El sistema contiene 50 unidades y 25 piezas para ensamblaje. los módulos contienen en sus caras los siguientes elementos:

	elementos	función
1	números	adición y sustracción de números hasta el 100, el tiempo
2	figuras geométricas	solidos geométricos, figuras planas
3	figuras de representación	posición relativa, plano cartesiano
4	área para intervención	el tiempo, comparación de atributos, datos y estadísticas
5	figura para conteo	numeración

Tabla 9. elementos propuesta 2. fuente: autor

se propone realizar los módulos y las piezas de ensamblaje en madera, con la finalidad de que sea fácil de limpiar, manipular, almacenar, elaborar y reparar.

PROPUESTA 3

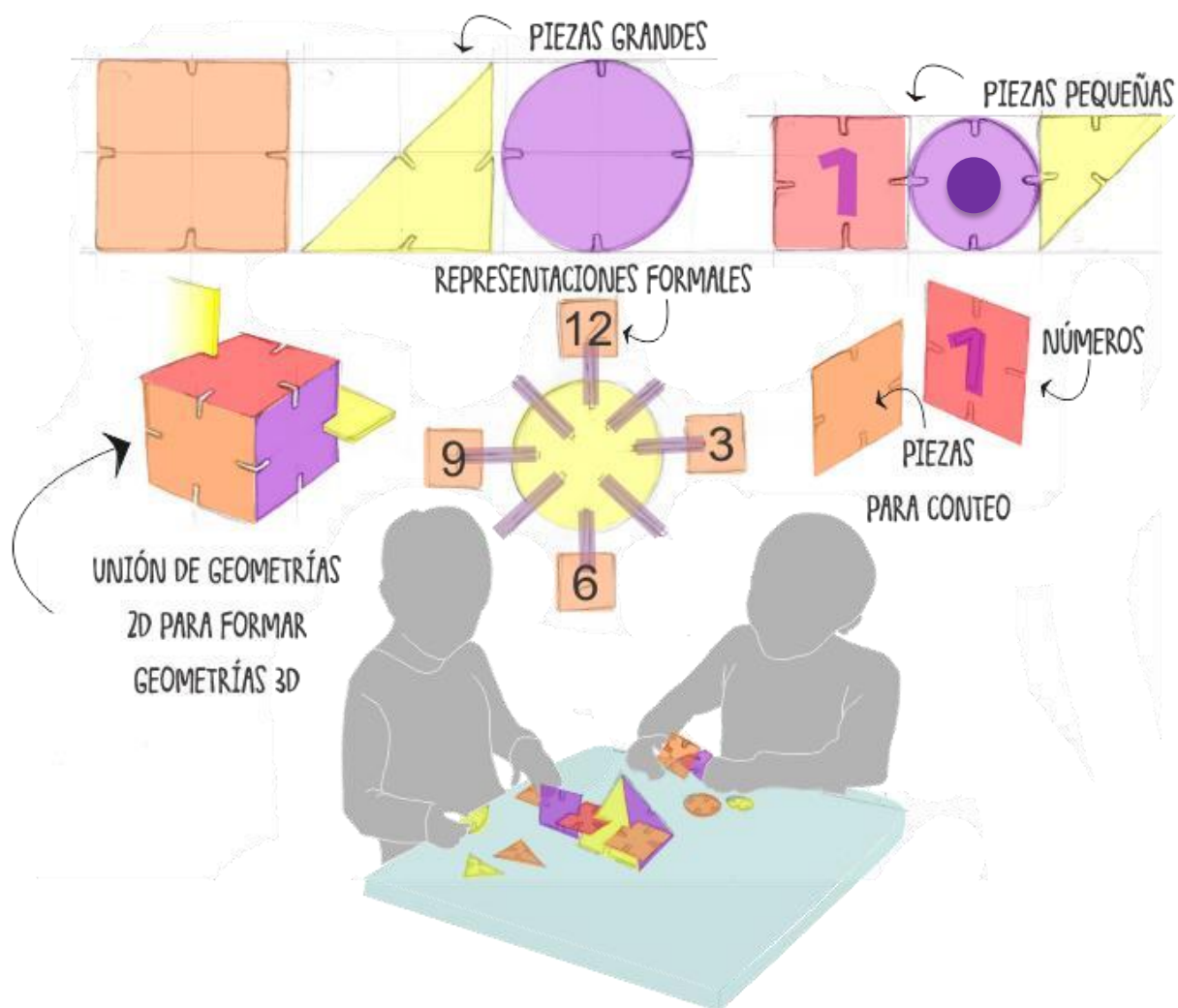


Ilustración 6. propuesta de diseño no 3. fuente: autor

Como propuesta numero dos encontramos un sistema de piezas que responden como herramienta para la asimilación de los conceptos en las diferentes temáticas de la materia de matemáticas para primero de primaria.

Esta propuesta consiste en un conjunto de piezas con formas geométricas, que en sus caras contienen los elementos que permite el desarrollo de las actividades de la cartilla y libro de matemáticas para primero de primaria del MEN, con 4 perforaciones en sus laterales para permitir la unión entre ellos sin necesidad de elementos adicionales.

Con las fichas 2d en forma de figuras geométricas se pueden armar figuras 3d, tanto solidos geométricos como de representación de figuras cotidianas, a la su vez con las

figuras numeradas se pueden realizar las actividades de numeración, adición, sustracción y el tiempo.

El sistema contiene:

no	no de piezas	componente
1	25	piezas grandes
2	25	piezas pequeñas

Tabla 10. Elementos propuesta 3. fuente: autor

Se propone realizar las piezas de ensamblaje en cartón plast, con la finalidad de que sea fácil de limpiar, manipular, almacenar, elaborar y reparar.

Como parte de la propuesta se plantea el realizar talleres de capacitación a través del programa todos a aprender ya sea a artesanos de las regionales, pequeños empresarios, madres comunitarias, padres de familia o docentes de la elaboración de este material de apoyo con el fin de que con el presupuesto otorgado por el gobierno para el material de apoyo se puedan realizar en la misma comunidad en la que esté ubicada la institución, generando así empleo y la oportunidad de que los cercanos a los niños conozcan el material y puedan realizar reparaciones o cambio es caso de daño o deterioro.

Evaluación de Propuestas

Para la elección de la propuesta final se analizaron las tres alternativas iniciales y se calificaron de 1 a 5 según los requerimientos y determinantes, usando una matriz ponderadora de propuestas la cual evalúa todas las características de cada propuesta.

Tabla de Evaluación de Propuestas

		Determinantes						Ponderac	Requerimientos																Pondero	Evaluación	
		40%							60%																		
		A	B	C	D	E	F		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S			T
Alternativas	1	5	5	4	5	5	4	1,6	4	5	3	3	4	3	3	4	4	5	5	3	5	4	5	5	4	2,4	4,0
	2	5	4	4	5	5	4	1,5	5	5	5	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	2,8	4,3	
	3	4	3	4	5	5	4	1,4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	2,9	4,3

Descripción del determinante	
A	Políticas Nacionales de Educación (Presupuesto de educación)
B	Temáticas descubre matemáticas
C	Funciones Usuario secundario (docente)
D	Espacio disponible para el desarrollo de las actividades
E	Características físicas del usuario primario (estudiante)
F	Desarrollo psicológico, cognitivo e intelectual del usuario primario (estudiante)

Evaluación	
0	No cumple
1	BAJO
2	CUMPLE POCO
3	REGULAR
4	CUMPLE
5	CUMPLE MUY BIEN

Estéticos
Funcionales
Uso

Descripción del Requerimiento	
D	Materiales lavables
E	piezas reemplazables
F	Materiales resistentes
G	Materiales resistentes
H	Materiales económicos
I	Baja complejidad de elaboración
J	Adaptabilidad formal
K	Plegable o apilable
L	Formas simple
M	No exceder el tamaño del área de trabajo
N	bordes suavizado
O	representaciones gamicas
P	Piezas grandes
Q	Agarres adecuados
R	formas simples
S	colores rojo, anaranjado, amarillo y violeta
T	formas referenciales

Tabla 11. tabla de evaluación de propuestas. fuente: auto

Como resultados de la evaluación encontramos que:

- La propuesta que cumple de manera asertiva con el mayor porcentaje de ítems es la propuesta 3.
- La propuesta que cumple de manera asertiva con el mayor porcentaje de determinantes es la propuesta 1.
- La propuesta que cumple de manera asertiva con el mayor porcentaje de requerimientos es la propuesta 3.

- De acuerdo entonces con la evaluación la propuesta que mejor responde a la necesidad es la no. 3
- Se desarrollará la propuesta más adecuada, adicionando a esta, los elementos y características de las otras dos propuestas en los que más alto puntaje obtuvieron.

En este punto se define entonces la propuesta a desarrollar y a complementar con las ventajas que tienen las otras en los determinantes y requerimientos, con la finalidad de fortalecer la propuesta final, la cual está en proceso de desarrollo.



Propuesta

Desarrollo Formal

Génesis Formal

"Herramienta propuesta como Objeto de Aprendizaje, compuesta por un área de trabajo que a su vez cumple la función de contenedor y fichas en forma de figuras geométricas de Escala Palmar, con representaciones numéricas y simbólicas, Fabricadas en material polimérico, cuyo sistema de ensamblaje es por medio de aberturas laterales y piezas de cierre gancho y bucle, potencializa el aprendizaje de habilidades motrices, lógicas y sociales mediante el juego constructivo."

El nombre del proyecto, como su contenedor parten del cubo. El cubo como bloque básico de construcción del mundo artificial, pixel tridimensional. El cubo como representación visual de la matemática.



Imagen 33, Qbito Fuente: Autor

Qbito está conformado por:

- 1 Contenedor – Área de trabajo: esto quiere decir que el mismo elemento que extendido sirve como área de trabajo donde el niño puede realizar las mismas actividades que en un cuaderno u hoja de block (dibujar, pintar, escribir), al cerrarse se convierte en el contenedor de todas las fichas de la herramienta.
- 100 fichas con formas geométricas (cuadrado, triángulo, círculo, rectángulo, pentágono y hexágono) las cuales vienen en dos tamaños diferentes (10x10 cm y 5x5cm), estas fichas tienen perforaciones laterales y “velcro” en sus aristas para permitir la construcción de nuevas configuraciones formales, adicional a esto cuenta con piezas que tienen números y símbolos matemáticos, lo cual permite el desarrollo de operaciones numéricas.

Morfología de Qbito

La herramienta debe responder a dos consideraciones de carácter formal y funcional. La primera y principal, es que en el marco del principio pedagógico de “singularidad”, esta herramienta no debe hacer distinciones de carácter étnico, social o de género. Esto apunta a fomentar la actividad grupal, sin discriminar a usuarios que podrían formar parte de las instalaciones colectivas, lúdicas o pedagógicas.

La segunda consideración guarda relación con la capacidad de las piezas de vincularse entre sí. Esto debe permitir la construcción de nuevas formas en los tres ejes cartesianos

Para resolver estas consideraciones se plantean piezas de formas simples, análogas a los “juguetes constructivos análogos”, Figuras abstractas que permitan una diversidad de actividades, brindando al objeto un carácter reutilizable. Al no existir una figura preestablecida por construir, las figuras construidas por los niños pueden desarmarse. Esto permite formar nuevas figuras a medida que vayan avanzando en las temáticas.

Geometría

A partir de la necesidad de generar los elementos necesarios para el desarrollo de los derechos de aprendizaje básicos para matemáticas de grado primero, se determinaron las formas geométricas, así como sus posibilidades de configuración 3D.

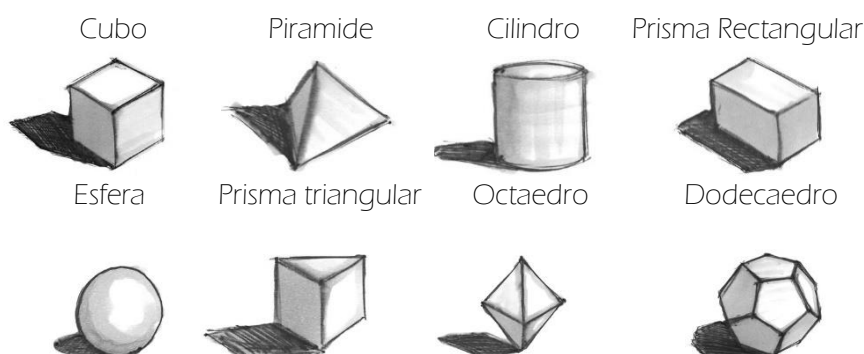
La geometría del contenedor que a su vez es área de trabajo posibilita su apilamiento y almacenaje debido a su forma cubica. Las fichas posibilitan la construcción de múltiples configuraciones, de este modo el material constituye un material didáctico para el aprender “habilidades de apresto” relacionadas al concepto de tridimensionalidad. Esto facilitara el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Se exploraron entonces las diferentes figuras geométricas básicas y teniendo en cuenta las usadas para el desarrollo de las actividades en el libro “todos a aprender”, se determinaron las siguientes formas.

Figuras 2D:



Partiendo de estas figuras se exploraron los sólidos 3D, para determinar, junto con la información recopilada de los DBA, las posibilidades de construcción.



De esta manera se determinan las formas que se usaran en la propuesta.

Dimensiones de Qbito

Para la elaboración de la herramienta se deben tener en cuenta primeramente las dimensiones de las fichas, las cuales deben ser de escala palmar y no menores a las requeridas por la medida de seguridad para evitar accidentes por asfixia. De esta manera se establecen el tamaño máximo y mínimo de estas piezas (fig. 1).

Como segundo factor se debe tener en cuenta el tamaño del área de trabajo (contenedor abierto), el cual depende del espacio designado para que los estudiantes realicen la actividad, en este caso, el pupitre como espacio mínimo o el área del salón como espacio máximo (fig.2).

Como tercer factor se debe tener en cuenta el tamaño del contenedor (área de trabajo al estar cerrada), el cual debe permitir una adecuada manipulación por los estudiantes,

en este caso no superar la escala corporal y eficiente almacenamiento por parte del docente, dichas dimensión están determinadas además por el tamaño final del área de trabajo al estar abierta (fig.3)

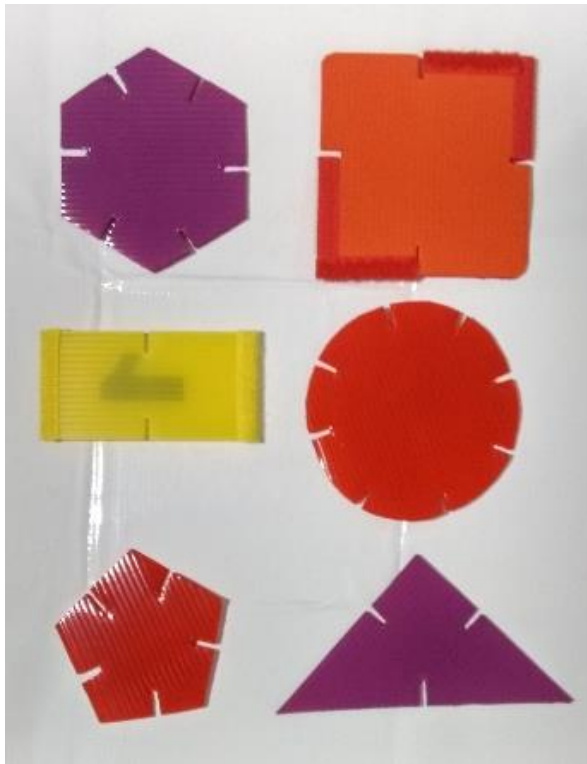


Fig. 1 Fichas

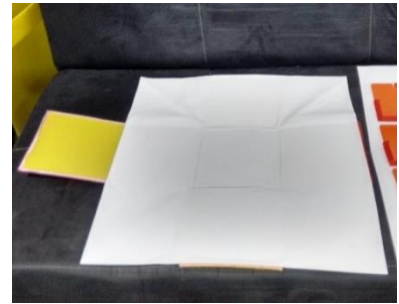


Fig. 2 Area de trabajo (contenedor abierto)



Fig. 3 Contenedor (área de trabajo cerrada)

Color

Como se determinó anteriormente en el capítulo de usuario primario, los colores que se usaran en la herramienta son las gamas cromáticas para niños en edad de 6 y 7 años las cuales tienden a colores primarios y saturados, los cuales les resultan atractivos.

Se busca entonces lograr usando dos colores primarios y dos secundarios, un equilibrio entre la expectación y la concentración, debido a las cargas psicológicas y anímicas de estos colores para el contexto.



Imagen 34. colores para la propuesta. fuente: autor

Usando tonalidades de saturación media alta, ya que de este modo se genera un equilibrio entre el atractivo del color, y su rendimiento.

Una vez determinadas las características morfológicas generales de la herramienta, es necesario desglosarla en sus partes esenciales.

Las partes que componen la herramienta son: Cuerpo rígido polimérico externo del contenedor – área de trabajo, cuerpo blando polimérico interior del contenedor – área de trabajo y fichas rígidas poliméricas con bordes en cierre gancho – bucle.

- Cuerpo rígido polimérico Externo

El Cuerpo externo corresponde a un material polimérico (cartón plast) que genera el contenedor para todas las fichas y envuelve al cerrarse el área de trabajo. Esta pieza se pliega y despliega pasando de un área de trabajo de 45x45 Cm a un cubo de 15x15 Cm, lo que es adecuado para su apilamiento y almacenaje.

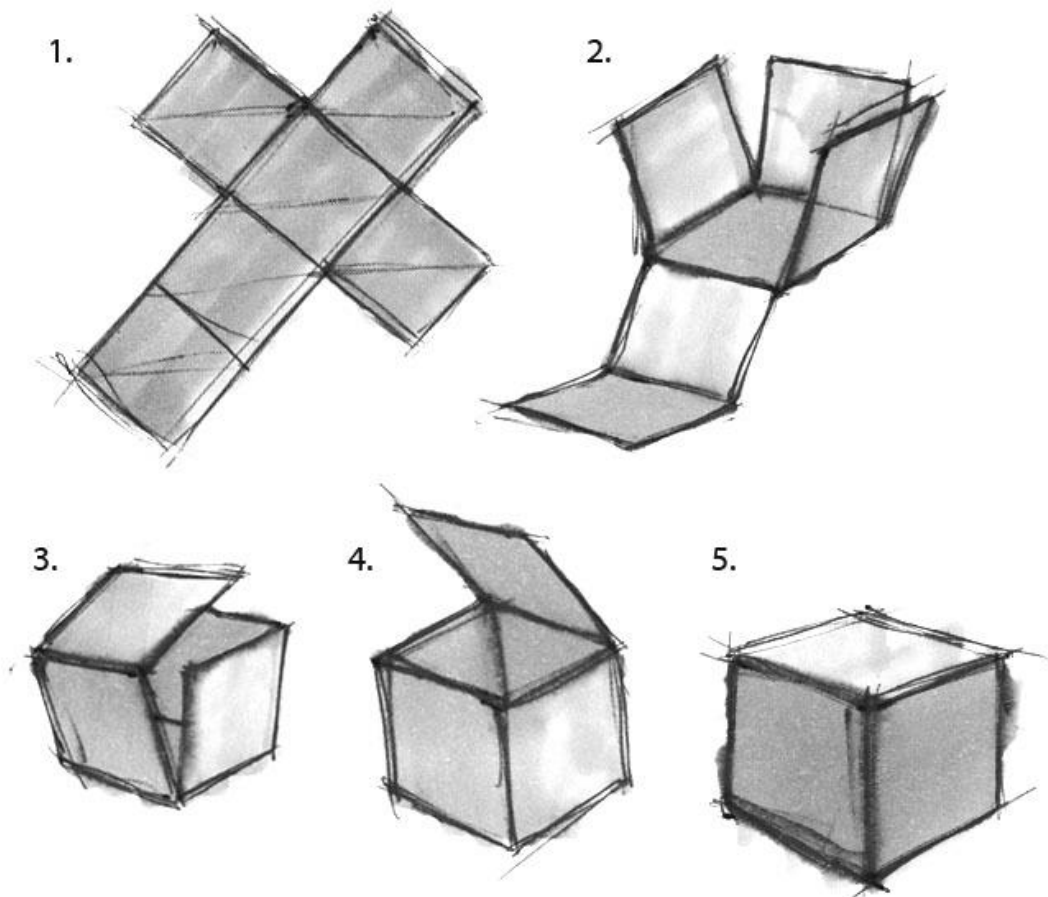


Imagen 35. Despliegue tradicional de una figura cubica. ilustración: Potocnjak.

- cuerpo blando polimérico interior del contenedor – área de trabajo

Esta área corresponde a una pieza de Lona Blanca de una dimensión de 45x 45 cm, la cual viene cosida al cuerpo externo y juntas conforman el contenedor. Al ser flexible, queda guardada al interior del cubo. Esta superficie cuya cara brillante queda expuesta, puede ser intervenida con lápiz lapicero, color, marcador o pintura, sin que estos la desgasten, dañen o cambien sus propiedades, se puede limpiar y reutilizar.

- fichas rígidas poliméricas con bordes en cierre gancho – bucle.

Estas piezas en formas geométricas están elaboradas en el mismo material que el cuerpo externo del área de trabajo, las fichas tienen un tamaño de entre 5 cm y 10 cm, dependiendo de su función, el material es adecuado para garantizar una durabilidad, no se factura, despica, pela o quiebra, al ser un material polimérico cuya rigidez la da el entrelazado de sus capas, no representa una amenaza de corte o de esquirla para los niños.

Algunos de los requerimientos más relevantes para la selección de estos materiales es que sean:

Impermeable:

Los materiales deben resistir los líquidos. Esto debido a que su manipulación va a ser por niños quienes pueden generar derrames. Para que la impermeabilidad sea eficiente, el elemento debe poderse limpiar con un paño.

Lavable:

Los materiales deben poder ser lavados, resistentes al agua y a los detergentes.

Toxicidad:

Los materiales deben ser de un material que no desprenda sustancias tóxicas o irritantes para el niño.

Descripción de los materiales seccionados

Cartonplast:

Cartonplast es una lámina sintética extruida que se fabrica en diferentes espesores, gramajes y colores.

El Cartón plástico se diferencia por su resistencia, durabilidad y versatilidad. Las láminas extruidas de Cartonplast presentan una amplia gama de posibilidades de diseño para ser transformadas en soluciones reciclables de empaque, embalaje y protección. El Cartonplast es un material innovador, ideal para aplicaciones donde existe contacto con la humedad ya que no se deteriora por contacto con el agua, además de ser un material imprimible que permite alcanzar altos niveles de calidad fotográfica para aplicaciones en material publicitario como POP.

Es un producto versátil que puede ser utilizado en señalización de interiores y exteriores, protección de pisos, construcción de cielorrasos, protección de estibas, separación de envases, elaboración de material POP y elaboración de cajas. Además, sirve para el embalaje de productos como: frutas, verduras, flores, plantas, alimentos, conservas, productos farmacéuticos, entre otros.

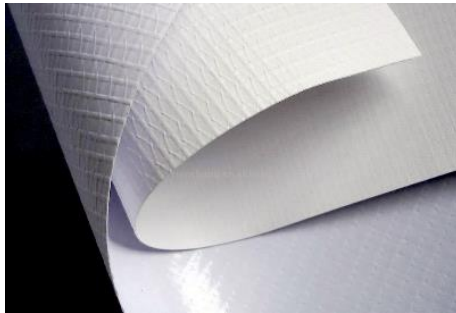


- Fácil de manipular
 - Impermeable
 - Inmune a hongos y bacterias
 - Liviano
 - Moldeable, se puede cortar, troquelar, grapar o sellar por ultrasonido.
 - Reciclable y reutilizable
- Resistente a la humedad y a la intemperie.

Imagen 36. Cartón plast, variedad de Color.

Lona Tayrona

Es una Lona Laminada con PVC flexible por ambos lados, reforzado en su interior con tela 100% poliéster texturizado en tejido tipo Raschel. El calibre o espesor total del producto es de 310 Micras aprox. y el peso de 360 gr/m² aprox. (Para ampliar información técnica remitirse a la ficha de características técnicas). Su uso industrial es principalmente para la elaboración de toldos, parasoles, pendones publicitarios, carpas planas y para usos que no requieran alta resistencia mecánica.



- Resistencia a la abrasión
- Impermeable
- Recuperación elástica
- Liviano
- Resistente a la humedad.
- Anti hongos y rayos UV
- gran calidad y resistencia

Imagen 37. lona Tayrona

Cierre Gancho y Bucle

Más conocido como velcro, se constituye como un sistema práctico de cierre y apertura que se realiza por medio de la unión de dos cintas. El velcro está formado por dos cintas de poliamida o nylon de distinto tipo. Una de ellas es denominada garfio o gancho y está cubierta por centenares de ganchos delgados, que alcanzan, aproximadamente, las 50 unidades por cm². La otra cinta tiene el nombre de lazo y, al igual que el garfio, cuenta con cientos de rizos delgados, también alrededor de 50 por cm².



Imagen 38. Colores de Velcro. Fuente: <http://actualcurioso.blogspot.com.co>



Imagen 39. Cierre Gancho y bucle. Fuente: <http://actualcurioso.blogspot.com.co>

Al ponerlas en contacto estas cintas se pegan. Los garfios de una penetran en los rizos de la otra, provocando un cierre bastante ajustado, que puede ser abierto con el simple acto de reabrir las cintas.

Además del gancho y bucle de nailon tradicional, existen fijaciones de poliéster, polipropileno, aramida y acero inoxidable, cada uno con sus propias características estéticas y de rendimiento.

Sistema de ensamblaje

El diseño de ensamblaje para la herramienta posee dos instancias: Determinar el sistema de ensamblaje y establecer como dicho sistema de unirá al material.

EL diseño cuenta con dos sistemas para el ensamblaje de las piezas, el primero es un sistema de canales o cortes en las aristas de las fichas de 7 mm (valor determinado por el tamaño de las fichas), que permiten el acople o ensamble entre ellas y la aumenta la posibilidad en los ángulos de construcción (fig. 1).

Adicional a estos cortes se utilizó un sistema de fijación por contacto de gancho y bucle (velcro), adherido a sus aristas con una costura industrial (fig.2).

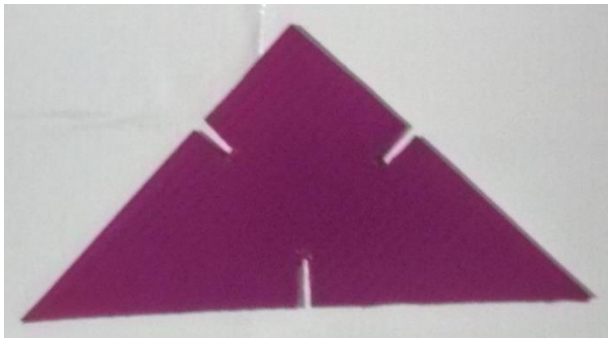


Figura. 1

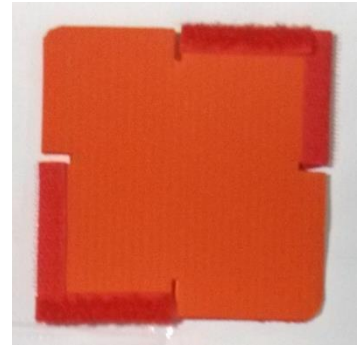


Figura. 2

La forma cubica del facilita un adecuado almacenaje y apilamiento a la hora de ser transportado en grandes cantidades para su distribución, adicional a su forma, su peso también es un punto favorable, pues por sus materiales la herramienta es liviana.

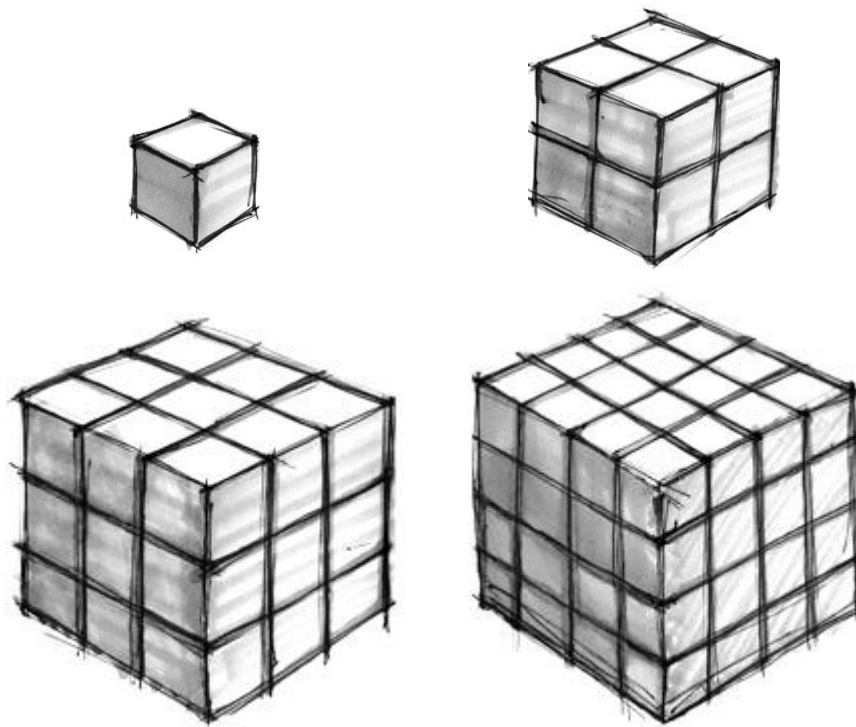


Imagen 40. Almacenaje y apilabilidad de Qbito. Fuente: potocnjak

Bocetación.



Primer prototipo:

Diseño, desarrollo y elaboración de contenedor – Área de trabajo. Escala 1/2



Imagen 41. realización primer prototipo. Fuente: Autor

Diseño, desarrollo y elaboración de piezas. Escala 1/1



Diseño, desarrollo y elaboración de ensamblajes y posibles configuraciones. Escala 1/1

Imagen 42. Desarrollo de piezas.
Fuente: Autor



Circulo como pieza y esfera como conformacion 3D.

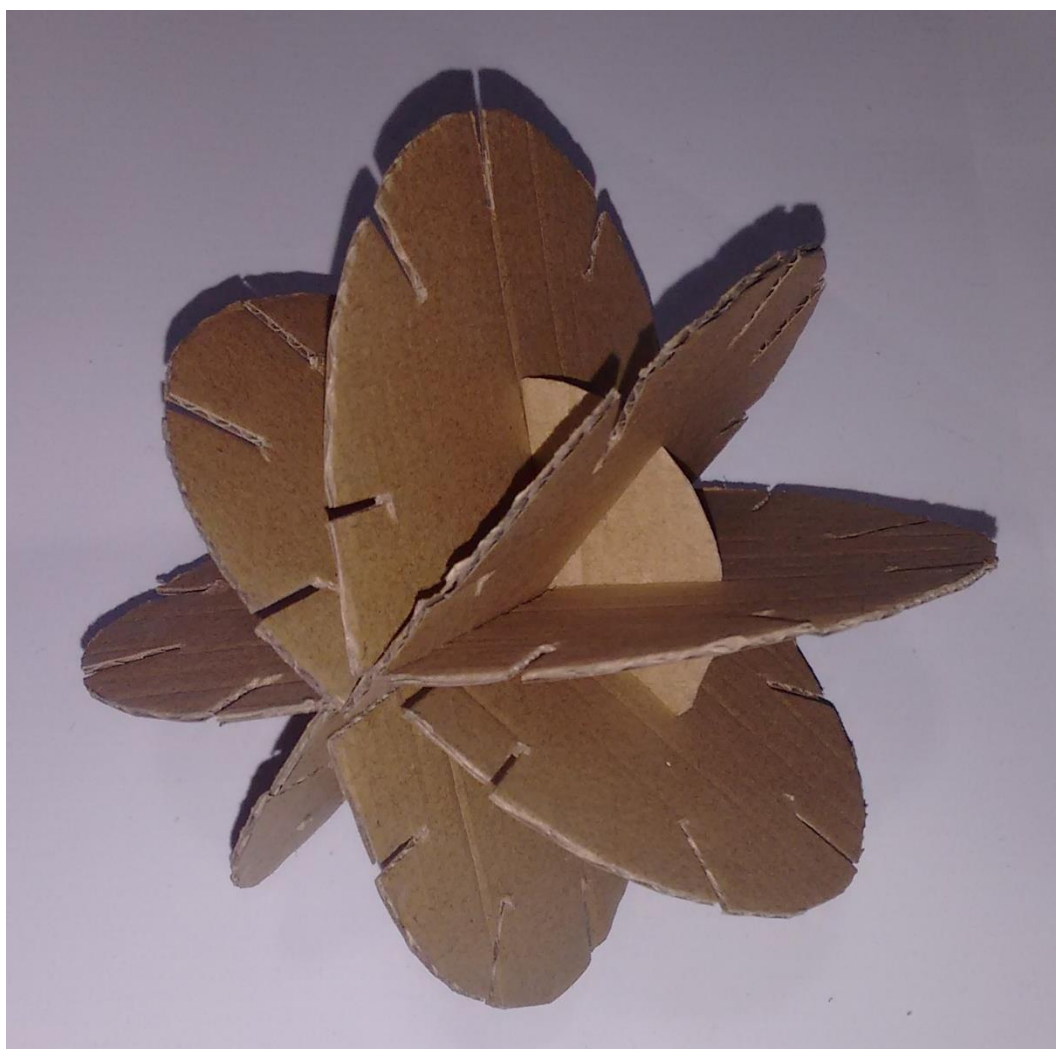
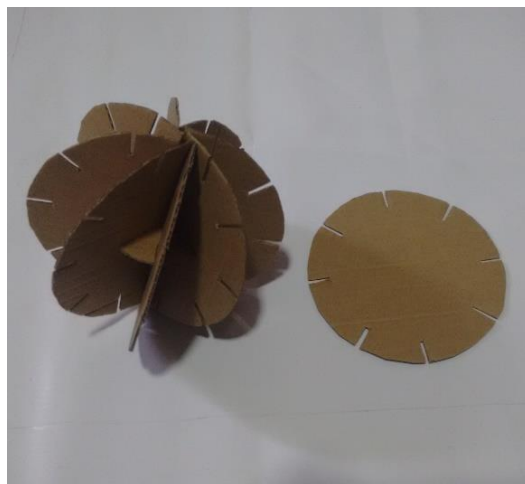


Imagen 43. Circulo y esfera. Fuente: Autor

Cuadrado como pieza y cubo como conformacion 3D.

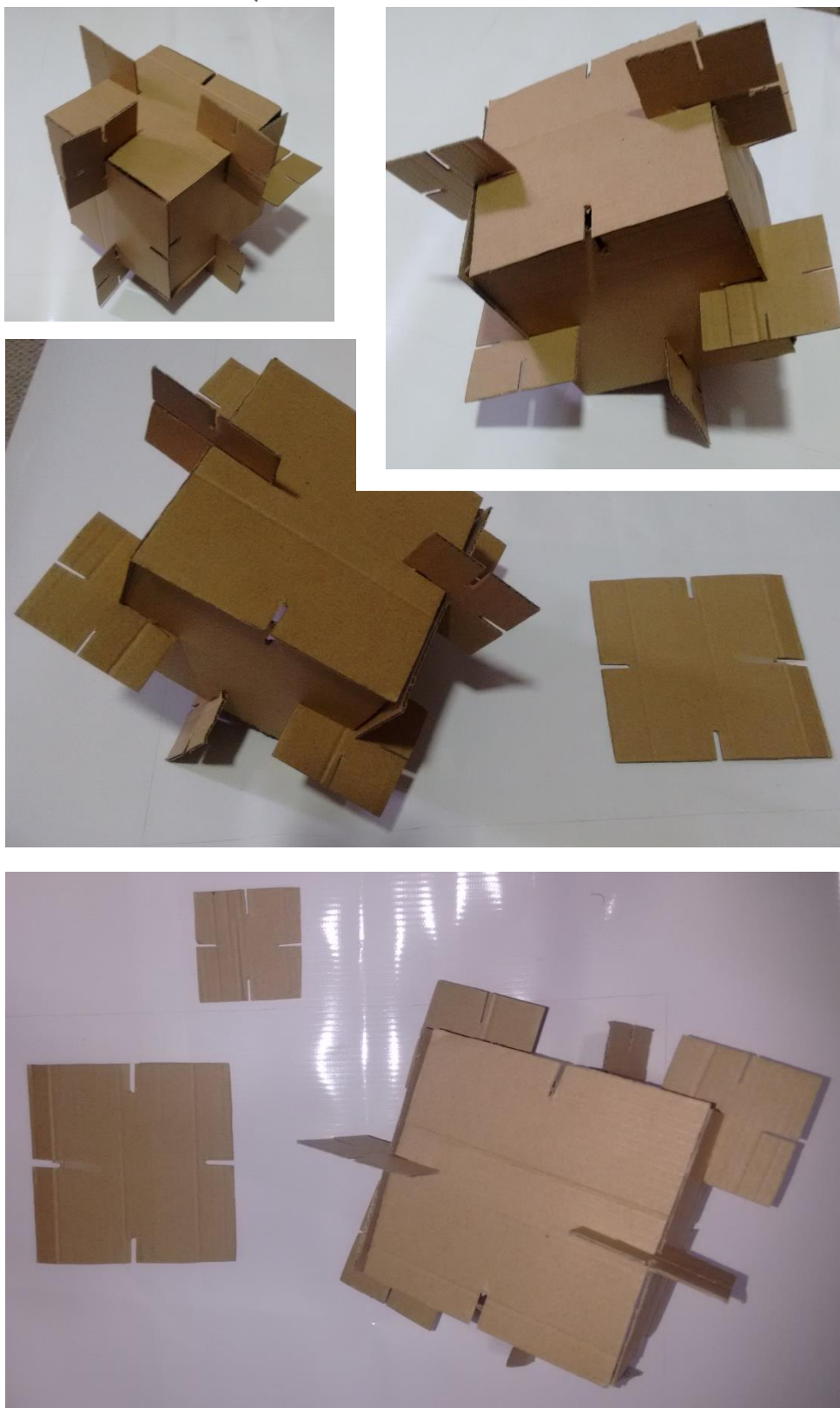


Imagen 44. Cuadrado y Cubo. Fuente: Autor

Triangulo como pieza y piramide como configuracion 3D

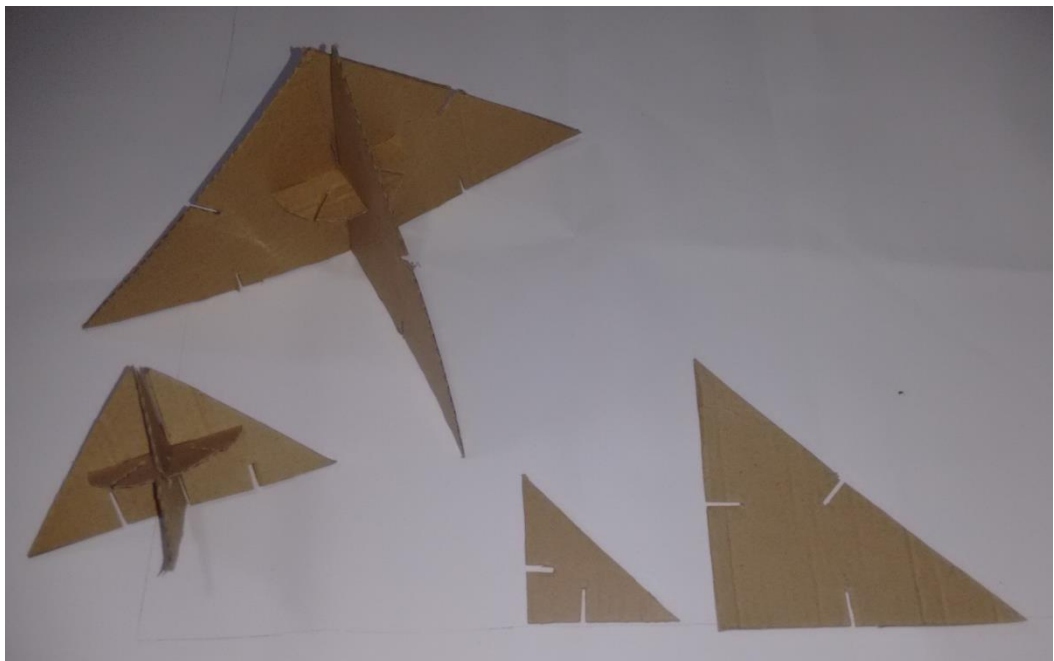
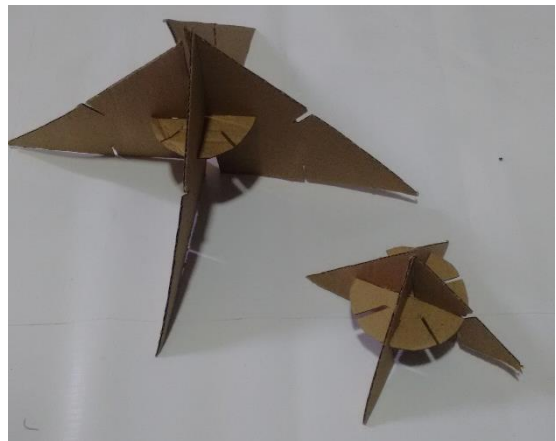
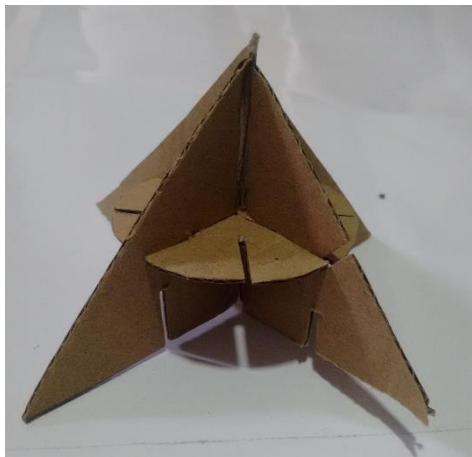
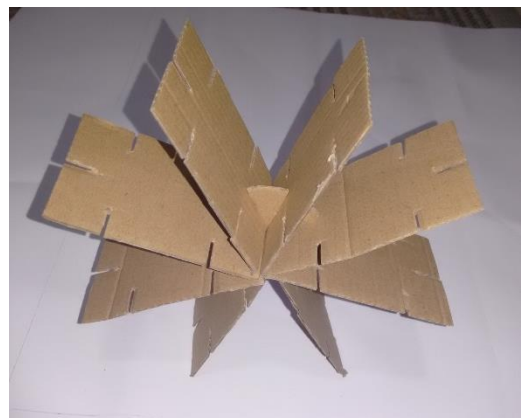
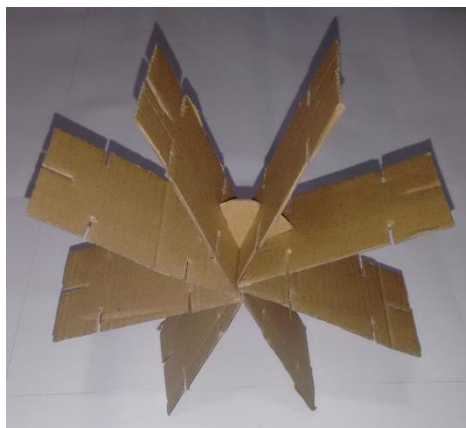


Imagen 45. Triangulo y pirámide Fuente: Autor

Otras posibles configuraciones.



Elaboración de prototipo

El objetivo de este prototipo es ser sometido a prueba por parte de los niños y el docente. Todo el proceso de maqueteo y prototipado se realizara con materiales y procesos reales.

Esto ayuda a determinar una serie de factores productivos, como lo son:

- Costo de materiales
- Numero de procesos involucrados
- Costo de Mano de obra
- Posibilidades de seriación
- Tiempos de producción y cadencia
- Valor unitario

Material/Proceso	Descripción	Valor	Cantidad por Qbito	Valor Unidad
Cartonplast	Lamina 1,50 x 2 Mt	\$ 25.000	70x50 Cm	\$ 6.250
Lona Tayrona	1,50 x 2 Mt	\$ 9.150	45x45x45 Cm	\$ 770
cierre gancho y bucle (Velcro)	2500 x 2.5mm	\$ 12.000	3 Mt	\$ 1.500
Proceso Troquelado y grafado del cartón plast	1000 piezas	\$ 100.000	1 unidades	\$ 100
Proceso impresión (Screm), de las fichas	1000 piezas	\$ 100.000	20 unidades	\$ 2.000
Proceso Costura de la lona y el velcro	1000 piezas	\$ 100.000	100 unidades	\$ 10.000
	Total	346.150	Valor por pieza	20.620

Tabla 12. presupuesto de producción.

La propuesta esta elaborada para ser vinculada al plan de desarrollo de educaion que adelanta el gobierno y sea distribuida junto con el libro "Descubre matematicas" a los diferentes colegios publicos de Colombia.

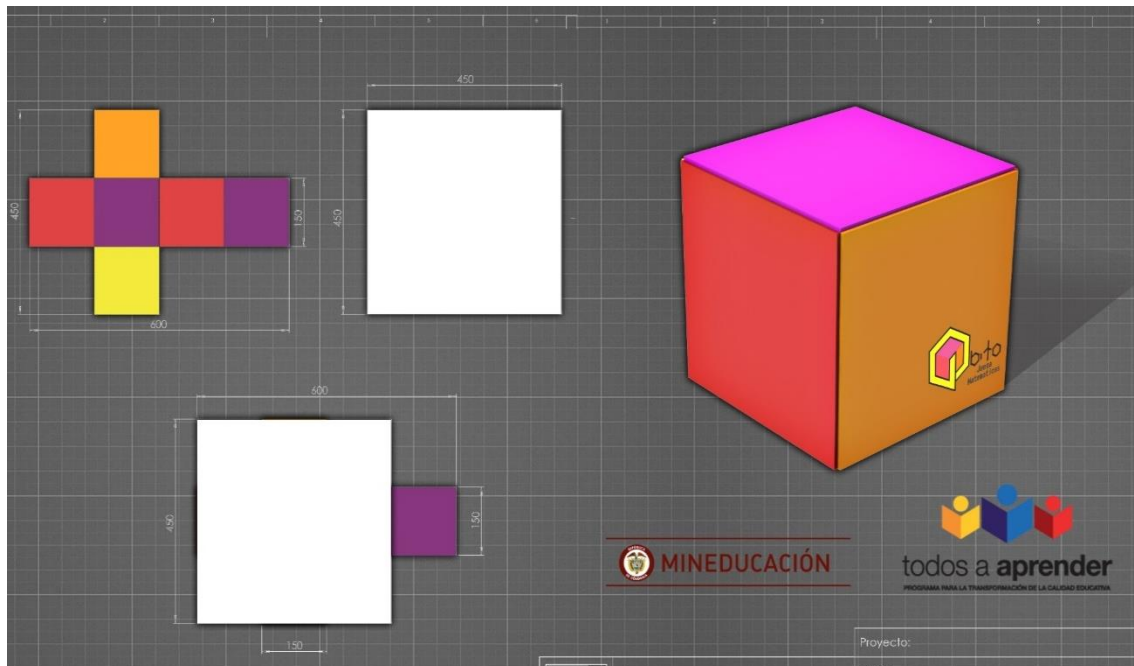
Como alternativa se propone presentar la propuesta para ser validada por el Banco nacional de objetos de aprendizaje e informativos.



Imagen 46. Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e informativos.

Prototipo Final

Este prototipo fue elaborado con los materiales y procesos reales.



Su parte externa elaborada en Carton plast de colores es un despliegue de una forma cubica.

Contenedor (apertura)



Imagen 47. Parte externa Qbito Fuente: Autor



Imagen 48. Parte interna de Qbito.

Las fichas son contenidas dentro del cubo, estan realizadas en carton plast, con rebordes en velcro y perforaciones en las aristas.

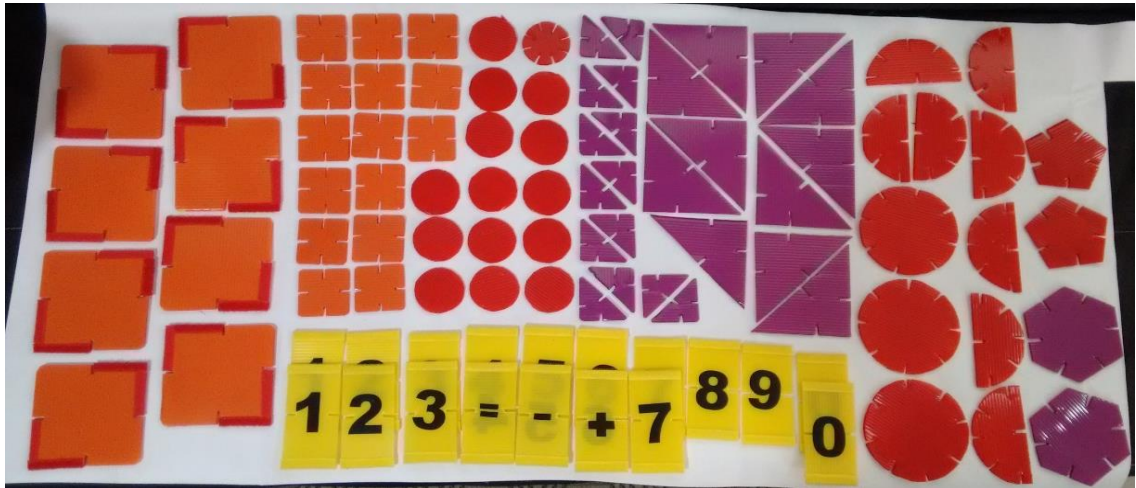


Imagen 49. Fichas de Qbito

- 45 piezas pequeñas: Cuadrados, Triángulos y círculos con perforaciones laterales para ensamblaje.
- 20 piezas medianas: Números y Signos matemáticos.
- 35 piezas Grandes: Cuadrados, Triángulos, círculos, pentágonos, y hexágonos con perforaciones laterales para Ensamblaje y velcro para adherencia.

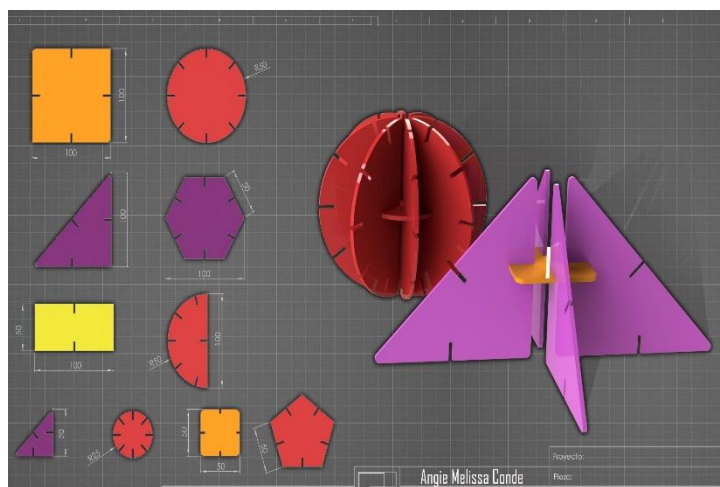
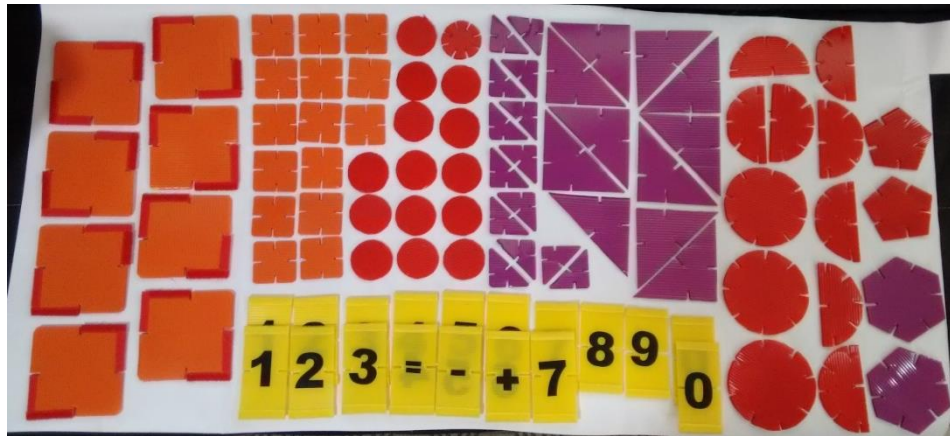


Imagen 50. piezas Qbito Fuente: Autor

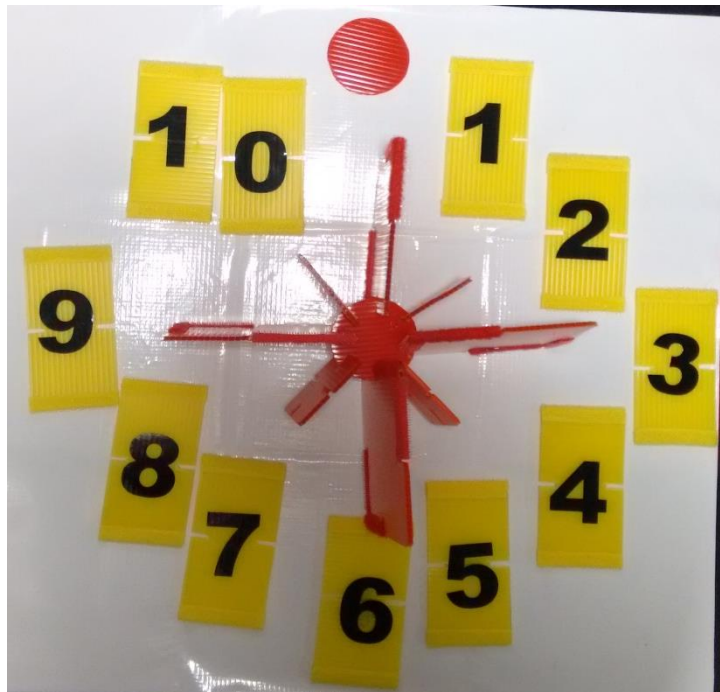
Obito es una herramienta con la cual se pueden realizar actividades para la enseñanza-aprendisaje de las matemáticas en primero de primaria, estas actividades están especificadas en el libro "Descubre Matemáticas" para primero de primaria del ministerio de educación, dichas actividades han sido planteadas con la intención de cumplir con los Derechos Básicos de Aprendizaje de matemáticas para primero de primaria.

Los derechos de aprendizaje o DBA se basan en el desarrollo de 10 principales temáticas las cuales gracias al diseño de Obito pueden ser realizadas con la herramienta.

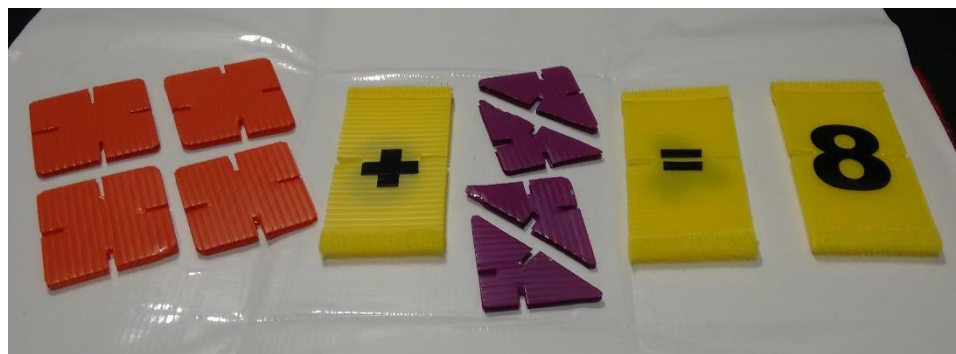
- Números hasta el 100.: sabe contar o a 99, Puede determinar cuantos elementos hay en una colección de menos de 100 elementos.
- Comparación de atributos: Reconoce características en objetos.



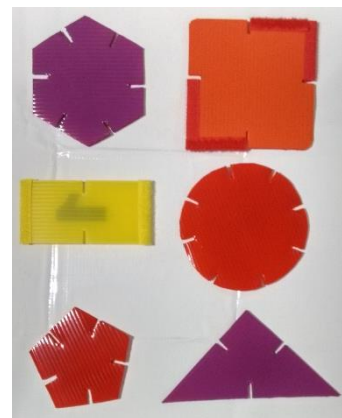
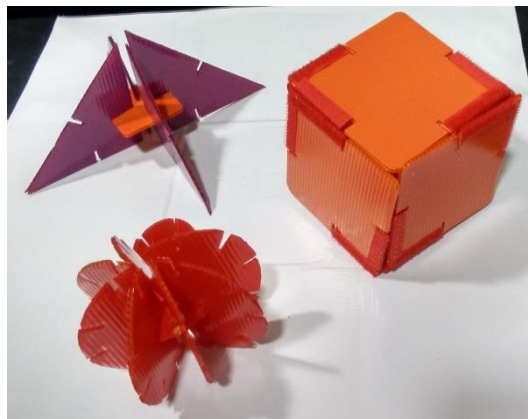
- El Tiempo: Puede numerar una secuencia de eventos en el tiempo.



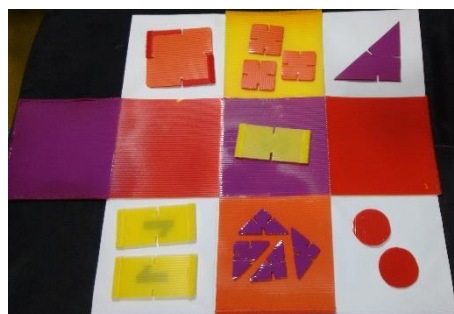
- Adición y sustracción: Resuelve distintos tipos de problemas sencillos que involucren sumas y restas, Comprende el significado de los símbolos "=", "+", "-" y ".".



- Sólidos geométricos: Reconoce en su entorno formas geométricas sólidas.



- Posiciones relativas: Comunica la posición de los objetos con relación a otro o con relación a sí mismo utilizando las palabras arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda, derecha, entre otros.



- Datos y graficas estadísticas.



Como valor agregado Qbito cuenta con un area de para representacion, en la cual pueden escribir o dibujar con lapiz. Lapicero, color, marcador, resaltados o pintura y luego limpiar para volver a usar, eso con el fin de evitar el gasto de recursos como papel durante el desarrollo de actividades en clase.

Area de trabajo en Iona Tyrone.



Imagen 51. Área de representación.

Una vez desarrollado el prototipo final se realizaron las observaciones de campo. Estas ayudaron a establecer una serie de factores, estos son:

- Nivel de atracción generada en los niños.
- Capacidad del niño de desplazar a Obito, ensamblar y desarmar las fichas.
- Interacciones sociales en torno a la herramienta.
- Utilidad pedagógica del material.
- Posibles configuraciones de la herramienta.
- Aplicabilidad de las temáticas.
- Manipulación de la herramienta por parte de los niños.

La prueba de campo fue realizada en la institución educativa técnica ciudad de Cali, sede el recuerdo, el mismo lugar en el que se realizó el trabajo de campo. La institución fue seleccionada por que corresponde al segmento usuario quien podría acceder al material en una primera instancia.

Las comprobaciones se realizaron con niños y niñas de 6 y 7 años procedentes del grado primero de primaria. Las pruebas buscaban determinar el grado de respuesta que la herramienta es capaz de generar en los niños, a partir de sus características morfológicas y funcionales.

Nivel de atracción de la herramienta.

En esta prueba Obito se puso sobre un pupitre y los niños se posicionaron alrededor de él, se les informó entonces los niños de la existencia de un nuevo objeto para aprender matemáticas. La respuesta generada fue inmediata. En cuanto fue percibida los niños se acercaron a explorarla.



Imagen 52. Niños institución El Recuerdo.

Capacidad de establecer relación entre las fichas

Se estableció que los niños fueron capaces de generar diferentes configuraciones con las fichas sin una previa capacitación de uso, lo cual es positivo pues categoriza a la herramienta como intuitiva para el usuario. Es importante resaltar que la acción de un niño influye al otro.



Imagen 53. Niños colegio El Recuerdo, interactuando con las fichas.

Capacidad Motriz de interactuar con Qbit

No hubo ninguna dificultad para desplazar la herramienta, es lo suficientemente liviana como para ser sostenido y transportado por un niño de 6 o 7 años.

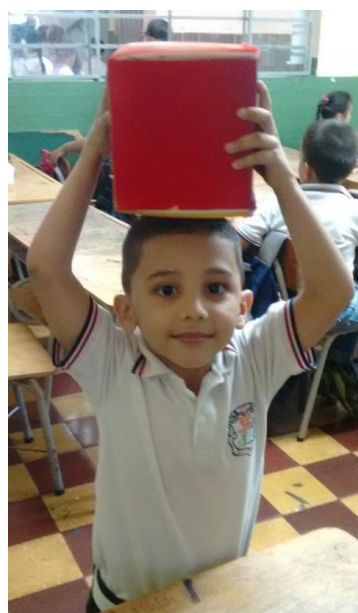


Imagen 54. niño sosteniendo Qbit Fuente: Autor

Ensamblado y desensamblado

Aunque en el momento de introducir la herramienta a los niños para su uso en las clases se les hara una capacitación acerca de su uso, se pudo notar que los niños sin capacitación previa entendieron la formas de ensamble de las fichas.



Imagen 55. manipulación de las fichas. Fuente: Autor

Interacciones sociales en torno al material

Se observo una buena actividad grupal, los niños compartían las fichas y se mostraban entre ellos mismo el trabajo realizado y se animaban a hacer más. Alrededor de la herramienta se genero un ambiente tranquilo, activo y amistoso entre los niños.



Imagen 56. Interacciones de los niños con Qbito

Utilidad pedagógica de la herramienta

Durante la observación se hizo evidente la necesidad de un manual de uso, sin embargo, este manual no debe estar enfocado a los niños, si no al docente que es quien finalmente guiará al usuario primario en su uso. Al permitir el uso libre del material por parte de los niños, mucho del potencial del objeto se pierde.

Utilizando la herramienta en actividades guiadas, se aprovecha el contenido pedagógico que este posee. El primer acercamiento del objeto debe ser al docente, mediante el manual de uso, que contiene criterios de uso y sugerencias de actividades, así como instrucciones de lavado. Posteriormente la herramienta se presentará a los niños, como objeto de aprendizaje.



Imagen 57. Niños interactuando con Qbito



Conclusiones

Como resultado de todo el proceso de realización de este trabajo de grado y el desarrollo de la herramienta Qbito, se concluye:

De la investigación

- El Sistema educativo colombiano está en una etapa de transformación en la que pretende mejorar la educación en Colombia a través de la implementación de estrategias que incluyen la inversión en materiales de apoyo y la implementación de metodologías que trabajan con herramientas para la enseñanza de las matemáticas.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser potencializado al incorporar dinámicas propias de los niños como lo es el juego, esto es posible lograrlo a través de elementos que estimulen al niño a relacionar los conceptos abstractos con su realidad.
- El estudio realizado por el MEN bajo el cual se elaboró el libro de matemáticas para primero de primaria junto con las cartillas de trabajo, de acuerdo a los lineamientos y estándares estipulados, contienen la información necesaria para generar una herramienta que vincule al docente, al niño y el conocimiento, permitiendo así una interacción que mejore el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La educación no es un tema ajeno al diseño industrial, a pesar de no haber sido intervenido en gran manera hasta ahora, el desarrollo de nuevas alternativas para la solución de problemas como el bajo rendimiento en las matemáticas, ayudara a mejorar el nivel de vida de los niños en el país, quienes serán los ciudadanos del futuro.
- Del análisis realizado en el Proyecto se concluye que es de gran importancia y responsabilidad social la intervención del diseño en un tema tan importante para la sociedad como lo es la educación.

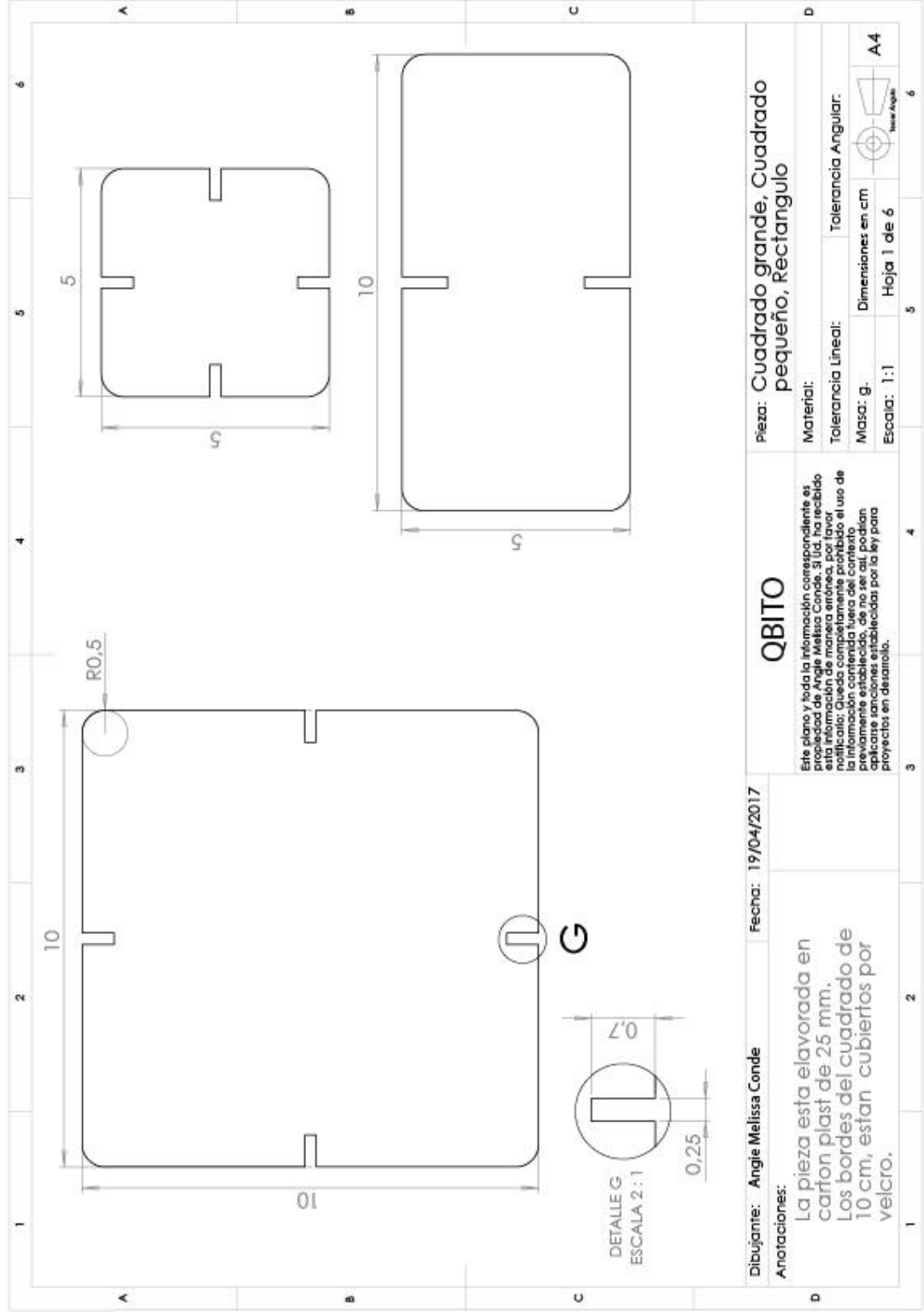
De la propuesta

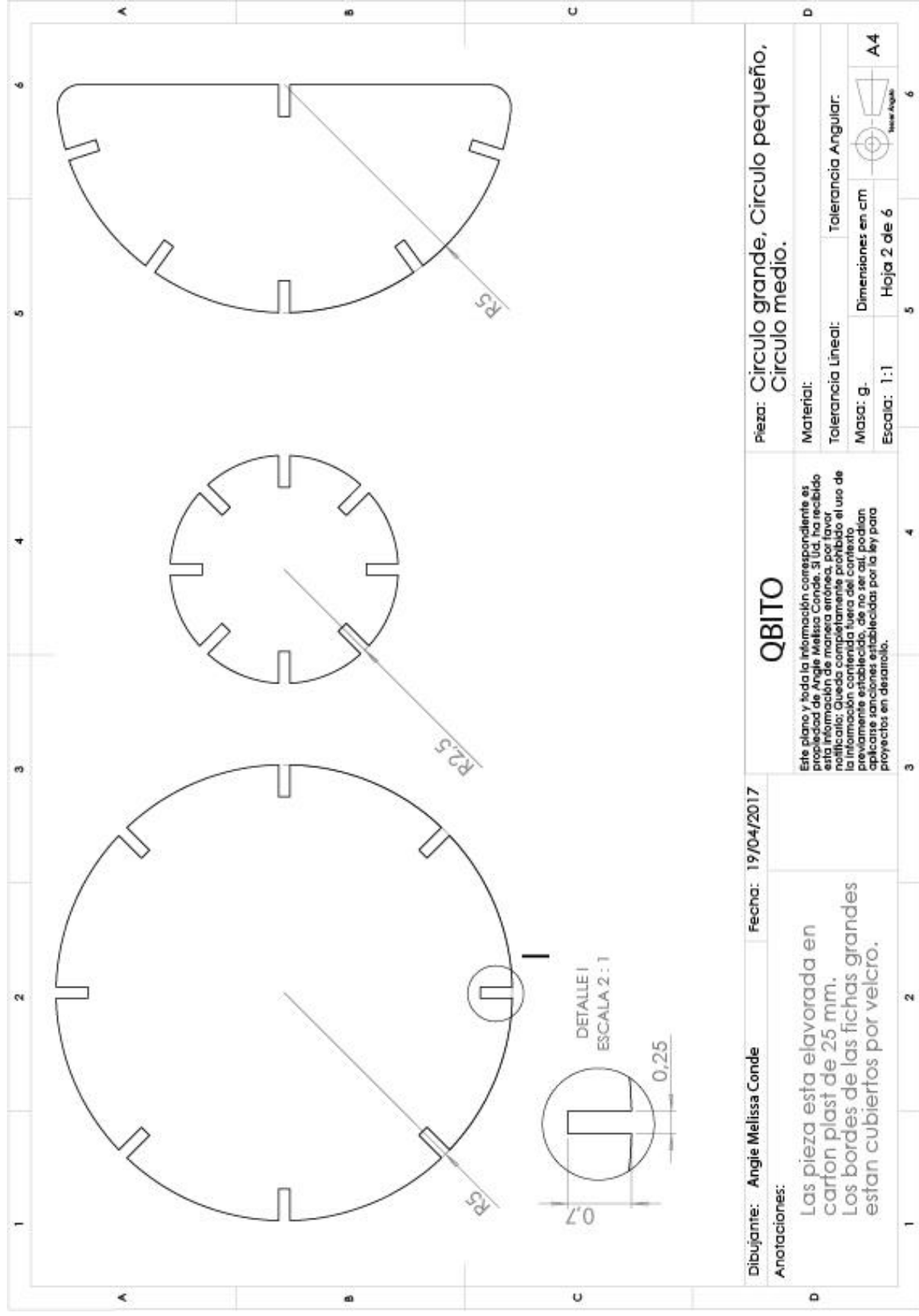
- La herramienta Qbito se encuentra actualmente en una etapa de desarrollo y requiere de una comprobación que se debe realizar durante todo un año lectivo, solo de esta manera se lograra medir en nivel de impacto sobre la asimilación de conceptos matemáticos en los niños.
- Al permitir el libre uso del material por parte de los niños, mucho del potencial pedagógico del material se pierde, es necesario entonces un manual de uso enfocado a los docentes que contenga criterios de uso, sugerencias de actividad e instrucciones de lavado, para que ellos puedan guiar su uso.
- De acuerdo con el acercamiento durante la sesión de comprobación se determina que, Qbito genera un impacto positivo en los niños y su aceptación por parte de ellos y los docentes es alta.
- Al cumplir con los cánones de Objeto de aprendizaje y los DBA establecidos por el ministerio de educación de Colombia, la herramienta Qbito se convierte en una propuesta de dinamización de la clase de matemáticas al proporcionar nuevos medios para transmitir el conocimiento a los niños.
- Por el costo de los materiales, su durabilidad y procesos, es una alternativa de bajo costo, que permite ser producida en grandes cantidades, para que pueda ser distribuida junto con el material de apoyo para la enseñanza de las matemáticas en los colegios públicos del país.

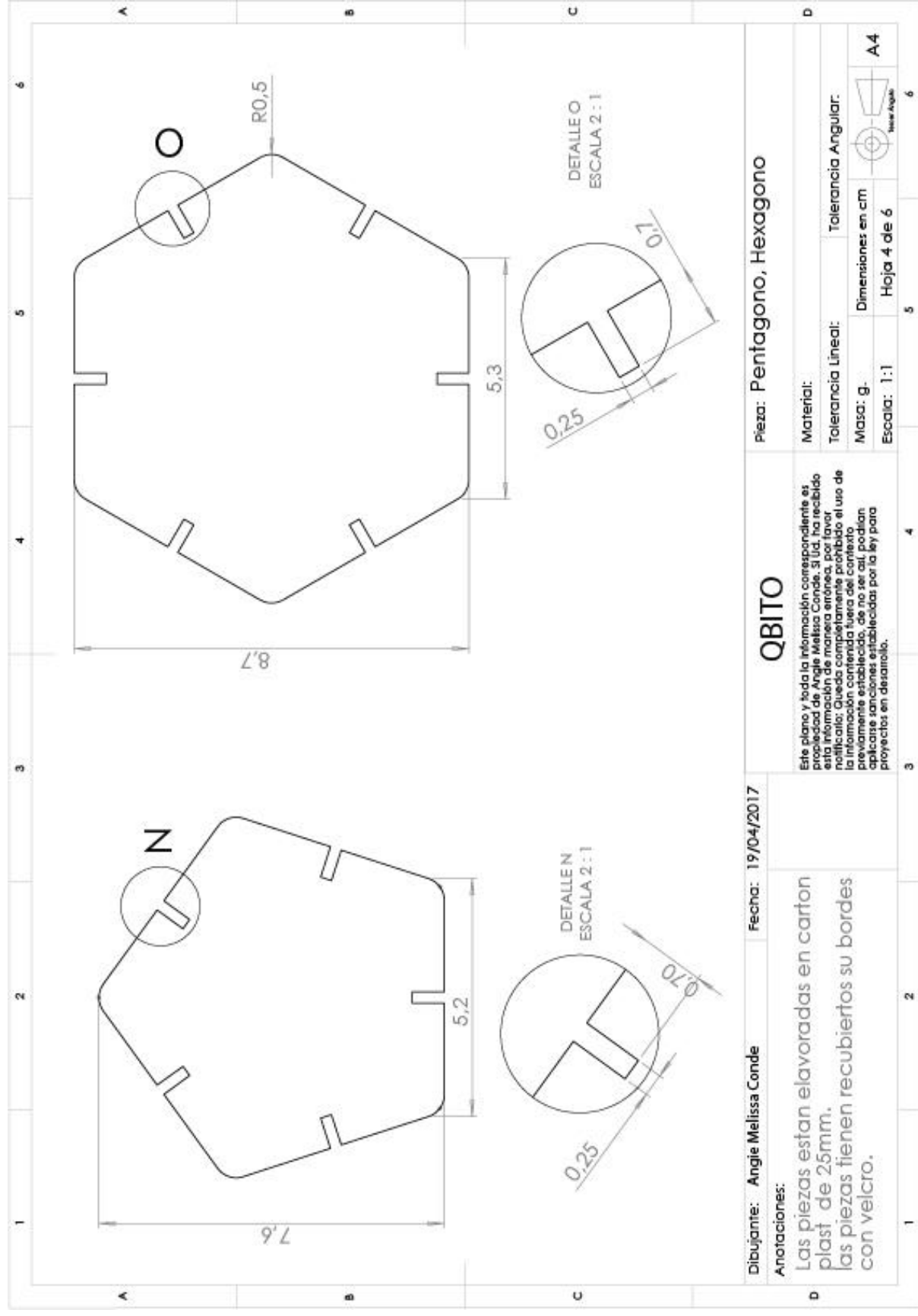


Planos Técnicos

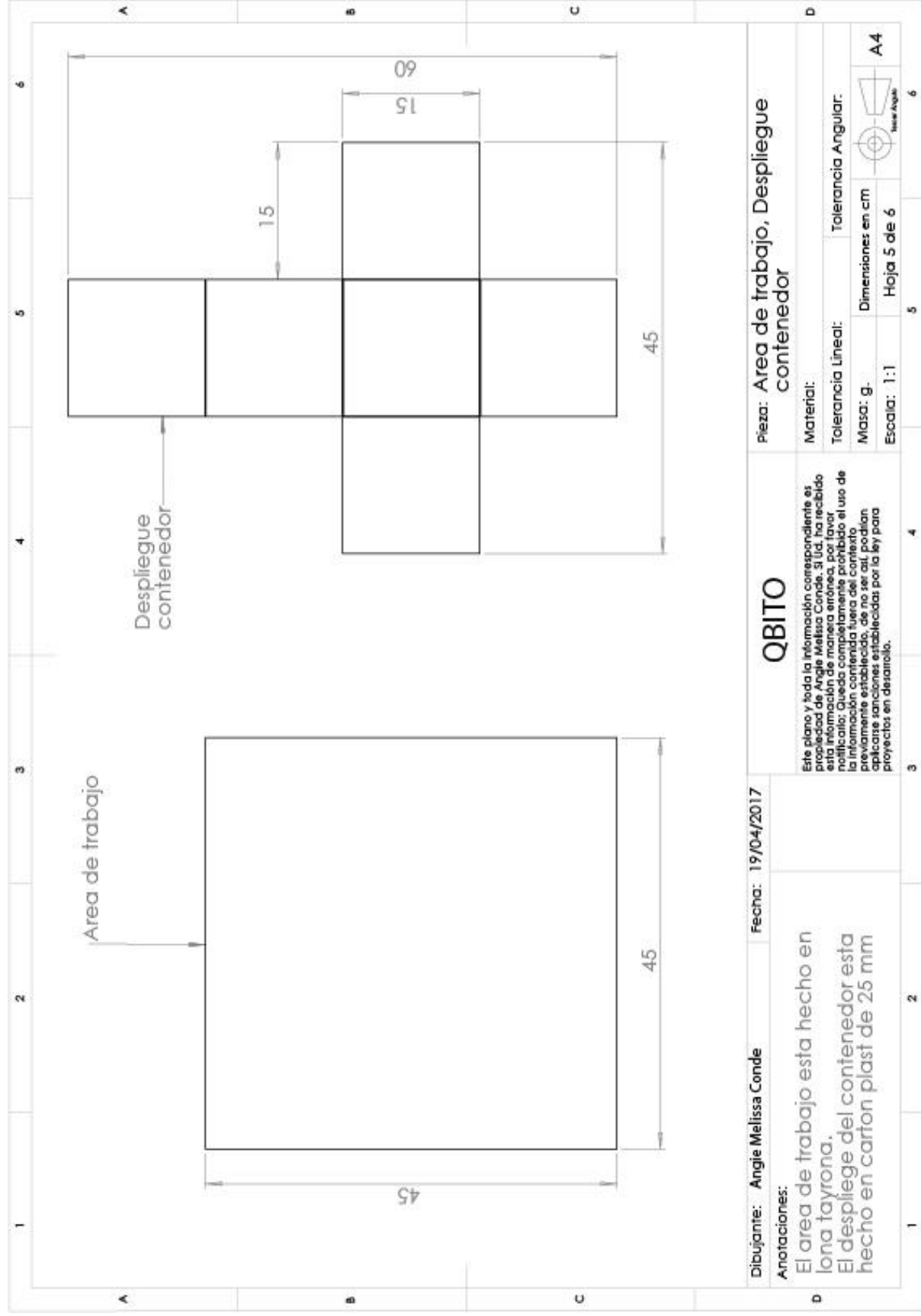
Para la producción de Obito, se adjuntan a continuación los planos técnicos de las partes que lo conforman.

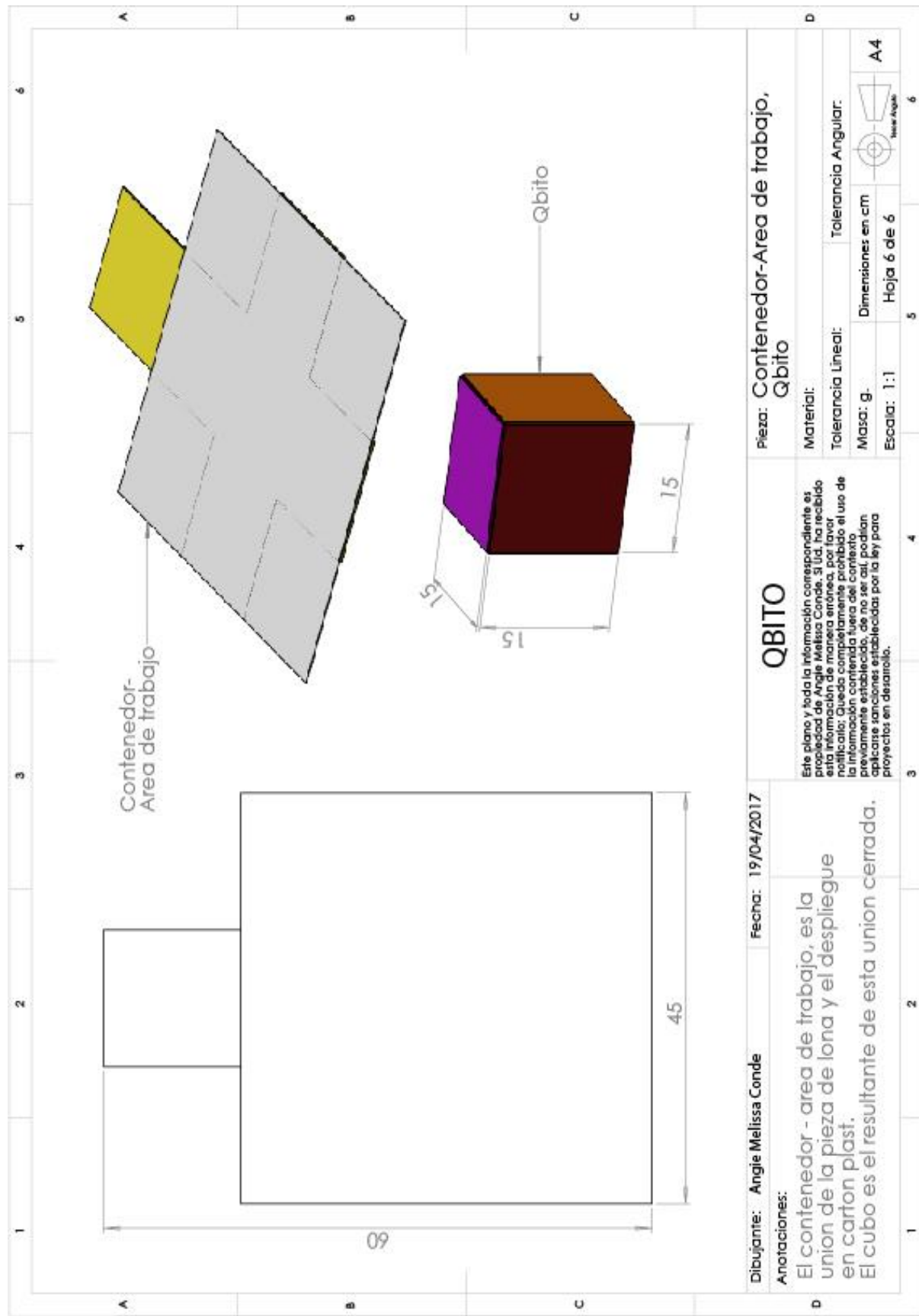






Dibujante: Angie Melissa Conde		Fecha: 19/04/2017		Pieza: Pentagono, Hexagono	
Anotaciones: Las piezas estan elaboradas en carton plast de 25mm. las piezas tienen recubiertos su bordes con velcro.		Este plano y toda la informacion correspondiente es propiedad de Angie Melissa Conde. Si Ud. ha recibido este plano o cualquier otro, queda prohibido el uso de la informacion contenida fuera del contexto previamente establecido, de no ser así, podrian aplicarse sanciones establecidas por la ley para proyectos en desarrollo.		Material:	
		Tolerancia Lineal:		Tolerancia Angular:	
		Masa: g.		Dimensiones en cm	
		Escala: 1:1		Hoja 4 de 6	
				A4	





Bibliografía

Bartle, R. (1996). "hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit muds. in 1 (1) journal of mud research. Auckland: Nueva Zelanda.

Blanco, M. (2007). dificultades específicas del aprendizaje de las matemáticas los primeros años de escolaridad: detección precoz y características evolutivas. Madrid: IFIE- gobierno de España.

Borri, C., M. Arch. (2011). manual teórico de ergonomía de la mano. rio negro: universidad nacional de rio negro.

Chaurand, R., Prado, I., González, E. (2007). dimensiones antropométricas de la población latinoamericana. México: universidad de Guadalajara – centro universitario de arte, arquitectura y diseño.

Fernández, M. (2014). el juego y las matemáticas. tesis de grado. licenciatura en educación primaria. Logroño: universidad de la Rioja.

Herrera, A. (2007). juego para el desarrollo y la potenciación del pensamiento espacial para niños de tres a siete años, diseño y construcción del equipo. tesis de grado. diseño industrial. Bucaramanga: universidad industrial de Santander.

Herrera, N., Montenegro, w. y Poveda, s. (2012). "revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas". en: revista virtual universidad católica del norte no. 35. 254 - 287. Medellín: universidad católica del norte.

Izquierdo, M. (2006). "por una enseñanza de las ciencias fundamentada en valores humanos". en: revista mexicana de investigación educativa. 11 (30). 867 – 882. México DF: consejo mexicano de investigación educativa.

Jiménez, S. (2014). "gamificación, generando compromiso con la cultura". en: anuario AC-E de cultura digital. Madrid: acción cultural española.

La educación en Colombia 2016, revisión de políticas nacionales de educación, publicado originalmente por la OCDE en inglés bajo el título: education in Colombia ©2016 OCDE©2016 ministerio de educación nacional para esta versión en español.

López Chamorro, i. (2010). "el juego en la educación infantil y primaria". en: revista auto didacta. 1 (3) 19- 37. badajos: comunidad autónoma de Extremadura

Manual de implementación escuela nueva (2009). adaptación de la versión elaborada por el equipo de Corpoeducación, en el marco del contrato 542 de 2009, entre el ministerio de educación nacional y Corpoeducación.

Martínez, M., De Fez Sais, D. (2006). La ergonomía del color: influencia en el rendimiento y la salud del trabajador. Departamento interuniversitario de óptica, universidad de Alicante, España.

Ministerio de educación nacional de Colombia (2006). estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá D.C: MEN.

Mounoud, P. (2001). "el desarrollo cognitivo del niño: desde los documentos de Piaget hasta las investigaciones actuales." en: revista contextos educativos. n° 4. 53-77. Logroño: universidad de la Rioja.

Muñoz, P. (2014). los materiales en el aprendizaje de las matemáticas. tesis de grado. educación primaria. Logroño: universidad de la Rioja.

Perales, J. (1992). "desarrollo cognitivo y modelo constructivista en la enseñanza de las ciencias". en: revista interuniversitaria de formación del profesorado. no 13. 173 - 189. Zaragoza: asociación universitaria de formación del profesorado.

Pérez, J. (2011). diseño de un juego didáctico para aprendizaje de geometría básica en niños con síndrome de Down, retraso leve. tesis de grado. diseño industrial. Pereira: universidad católica de Pereira.

Revisión de políticas nacionales de educación (2016). la educación en Colombia. la versión original de este libro fue impresa con el título education in Colombia © 2016, organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE), París.

Rodríguez, m. (2011). "elementos epistémicos de la triada: matemática, cotidianidad y pedagogía integral". en: revista de formación e innovación educativa universitaria. 4 (3). 177 - 191. Vigo: universidad de Vigo.

Rodríguez, w. (1999). "el legado de Vygotsky y de Piaget a la educación". en: revista latinoamericana de psicología. 31 (3) 477-489. Bogotá: fundación universitaria Konrad Lorenz.

Solórzano, j. (2013). diseño y desarrollo de un sistema objetual para el aprendizaje lúdico a la hora de comer. tesis de grado. diseño industrial. Bogotá: pontificia universidad javeriana.

Viera, T. (2003). "el aprendizaje verbal significativo de Ausubel. algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural". en: revista universidades. n° 26. 37-43. México D.F: unión de universidades de América latina y el Caribe.

Zuleta, E. (2010). educación y democracias: un campo de combate. Bogotá: Omegalfa - biblioteca libre.

Referencias Web

Enseñanza de las matemáticas en las escuelas públicas de Cali. documento en línea. recuperado de www.elpais.com.co.com. consulta el día 25-10-2011



Anexos

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE

• MATEMÁTICAS – GRADO 1º •

1

Sabe contar de 0 a 99 empezando en cualquier parte (por ejemplo, 17, 18, 19, 20, 21, ...): También contar de dos en dos o de diez en diez (por ejemplo, 0, 2, 4, 6, ...): Si ve un número puede decir su nombre y si escucha el nombre del número lo puede escribir (con números). Sabe escribir los números del 0 al 9 con letras (por ejemplo, entiende que "7" y "siete" se refieren a lo mismo).

2

Puede determinar cuántos elementos hay en una colección de menos de 100 elementos.

Si le dan un número, sabe cuál va antes y cuál va después (por ejemplo, antes de 60 va 59 y después de 60 va 61). Si se le dan dos números sabe cuál es mayor y cuál es menor (por ejemplo, reconoce que 42 es mayor que 37).

Usa correctamente palabras como "primero", "segundo", etc.

3

Puede numerar una secuencia de eventos en el tiempo. Por ejemplo:

Lunes antes de ir a la escuela

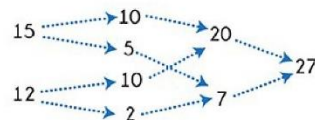
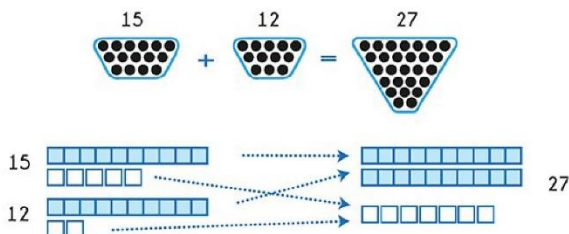


Usa palabras como antes/después para referirse a los eventos en el tiempo (por ejemplo, "después de levantarse el niño desayuna" o "antes de ir a la escuela el niño desayuna").

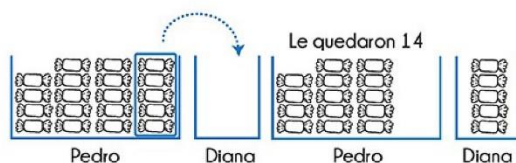
4

Resuelve distintos tipos de problemas sencillos que involucren sumas y restas con números de 0 a 99. Por ejemplo:

- Ana tiene 15 lápices y Juan tiene 12 lápices, ¿cuántos lápices tienen entre los dos?



- Pedro tiene 19 dulces y le regala 5 dulces a Diana, ¿cuántos dulces le quedan a Pedro?



Comprende el significado de los símbolos "=", "+", y "-". Por ejemplo, entiende que la primera situación puede escribirse como $15 + 12 = 27$ y que la segunda puede escribirse como $19 - 5 = 14$.

5

Reconoce características en objetos (como color, forma, tamaño, longitud, edad, deporte, peso) y los clasifica a partir de estas particularidades. Por ejemplo, si se le dan muchos juguetes y varias cajas, puede separar los objetos en grupos y explicar las razones por las cuales determinadas cosas van juntas. También puede determinar qué caja contiene más objetos.

Juguetes de animales: Mariposa, perro, lombriz, cóndor, tiburón y burro.

Con patas	Sin patas	Pequeño	Mediano	Grande
Mariposa Cándor Perro Burro	Lombriz Tiburón	Mariposa Lombriz	Perro Cándor	Burro Tiburón

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE

• MATEMÁTICAS – GRADO 1º •

6

Reconoce en su entorno formas geométricas sólidas (como conos, cilindros, esferas o cubos) y formas planas básicas (como triángulos, cuadrados o círculos).



Cono



Cubo



Cilindro



Esfera

Clasifica y organiza formas de acuerdo a sus características. Por ejemplo:

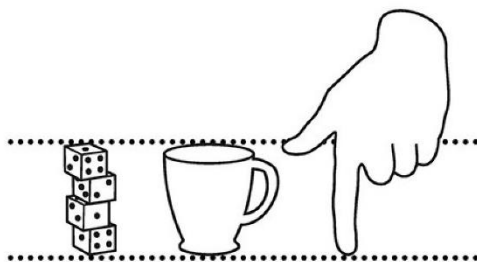
- Los cilindros, las esferas y los conos ruedan; en cambio los cubos no.
- Si se le dan muchas esferas (muchas pelotas), las puede organizar de acuerdo a su tamaño.

7

Utiliza los meses del año y los días de la semana para especificar momentos en el tiempo. Por ejemplo, "En junio salimos a vacaciones" o "El sábado fui al parque".

8

Mide el largo de objetos o trayectos con unidades no estándar (como palos, manos, pasos, etc.) sin utilizar ni fraccionarios ni decimales. Por ejemplo: "La distancia entre esos dos árboles es de 15 pasos" o "La altura de esa taza es 4 dados".



9

Comunica la posición de un objeto con relación a otro o con relación a sí mismo utilizando las palabras arriba / abajo, detrás / delante, dentro / fuera, izquierda / derecha, entre otros. Por ejemplo:

- Si se le dice "Hay una caja encima de la mesa. Mete tus zapatos dentro de la caja", puede guardar sus zapatos en donde se le indica.
- Puede explicar dónde está cierto objeto: "La pelota está detrás de mí".

10

Reconoce y propone patrones simples con números, ritmos o figuras geométricas. Por ejemplo:

En la serie



Descubre que el patrón es "manzana, pera, banana" y deduce así que la siguiente figura es una **pera**.

En la serie

6, 8, 10, 12, 14, ____

Descubre que el patrón es "sumar 2" y deduce que el siguiente término es **16**.

