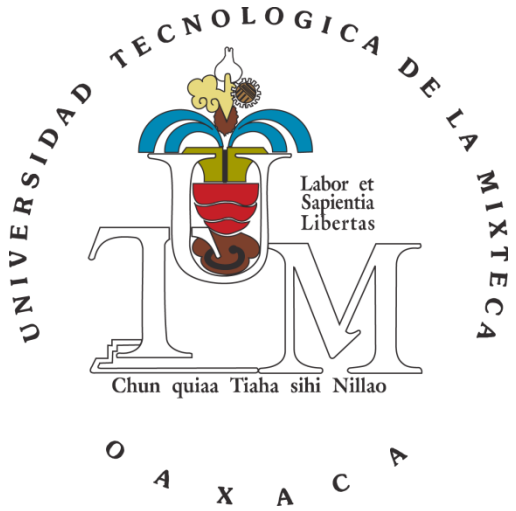


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

Prototipo Físico-Funcional de un Sistema de Calendarización de Actividades Diarias para el CAM 04.

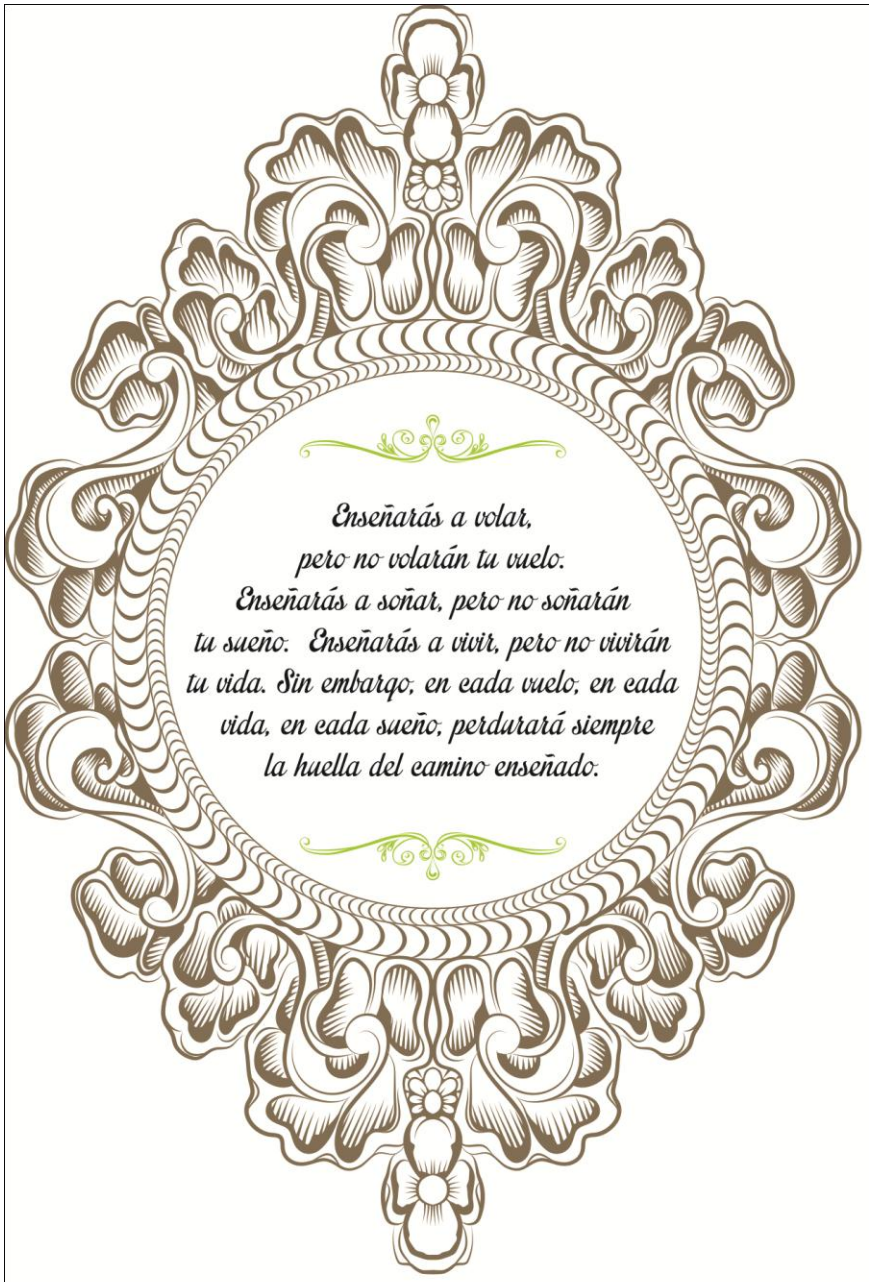
Tesis para obtener el título profesional de:
INGENIERO EN DISEÑO

Presenta:
Lervin Benítez Álvarez

Directora de tesis:
M.C. María de la Luz Palacios Villavicencio

Asesora de tesis:
M.C. Alejandra Velarde Galván

Huajuapan de León, Oaxaca, enero de 2015.



Madre Teresa de Calcuta



Este proyecto de investigación, símbolo de esfuerzo y trabajo constante es dedicado a ustedes: mamá y abuela. Quienes han sido parte importante en mi trayecto de vida y han depositado en mí, valores, que me han llevado a escalar un peldaño más en esta gran escalera de la vida.

Y a esos niños, que dejando de lado sus limitaciones siempre tienen ganas de seguir aprendiendo de la vida, enseñándome a soñar y luchar para cumplir mis metas, pero siempre con ánimo, gusto y entusiasmo.



Agradecimientos

La vida es un cúmulo de experiencias, éxitos y fracasos. Que se desarrollan a través de una sucesión de tiempo, en el cual, existen muchos factores que nos alientan a continuar cada día. Es por ello que me tomo el tiempo, para dar gracias a esas personas que han compartido conmigo esas experiencias, éxitos y fracasos, y que además, me han permitido aprender de ellos:

Dios, por su infinita bondad, por cuidarme siempre, estar conmigo en todo momento y permitirme culminar una etapa más en mi vida.

Abuelo Zacarías, gracias por todas esas palabras de aliento, y por creer incondicionalmente en mí; aunque físicamente no se encuentra conmigo, sé que desde donde está me sigue cuidando y alentando a luchar por mis sueños.

Madre, el apoyo, amor incondicional y creer en mí en todo momento me han ayudado a ser una mejor persona día a día.

Padre, por esos valores de disciplina y honestidad que sirvieron para forjar mi vida.

Hermano y amigo incondicional, quien me enseñó las fortalezas de la vida, a ser feliz y compartir momentos inolvidables conmigo.

A mis familiares, por su apoyo incondicional, por enseñarme el valor de la familia y por motivarme siempre.

Mi directora de tesis M.C. María de la Luz Palacios Villavicencio y mi asesora M.C. Alejandra Velarde Galván, quienes me guiaron y alentaron en la culminación de esta etapa académica, por su tiempo y dedicación invertidos en este proyecto, así también por su valiosa amistad.

Mis revisores de tesis D.C.G. Consuelo Jaqueline Estrada Bautista, M.G.D.P. Dora Miriam Pérez Humara y M.D.D. Jorge Espinoza Colón, por su esfuerzo y tiempo dedicados a la revisión de este proyecto de investigación y por sus aportes para mejorarlo.

Amigos, esas magníficas personas que son parte esencial en la vida, porque siempre han estado conmigo compartiendo bellos momentos y por su incondicional amistad.

Las profesoras del CAM 04, Mari Carmen, Magdalia, Nohemi, el profesor Mario y la directora María Teresita por su disponibilidad, apoyo, interés y aportes dedicados a este proyecto.

Los profesores del Instituto de Diseño, quienes me enseñaron a ser fuerte y aprender de los errores; sin dejar de lado, los conocimientos trasmitidos a lo largo de la carrera.

La UTM por ser mi segundo hogar, por los conocimientos conquistados, por las experiencias vividas y por todas las maravillosas personas que anexo a mi vida universitaria.

A ti, por el interés mostrado en revisar esta tesis, y a todos los que fueron parte importante para la culminación de este proyecto de investigación.

Contenido

Resumen xiv

Introducción xv

Capítulo 1. **Generalidades** 1

1.1 Planteamiento del problema 2
1.2 Justificación 5
1.3 Objetivos 6
1.3.1 Objetivo general 6
1.3.2 Objetivos particulares 6
1.4 Limitantes y estrategias de solución para el desarrollo de la tesis 7
1.5 Metodología 8

Capítulo 2. **La discapacidad y el Centro de Atención Múltiple** 13

2.1 Discapacidad 14
2.2 El Centro de Atención Múltiple 04 y las discapacidades padecidas por los niños 17
2.2.1 Discapacidad auditiva 17
2.2.2 Discapacidad intelectual 19
2.2.3 Parálisis cerebral 20
2.2.4 Discapacidad motriz 22
2.2.5 Trastornos de espectro autista 22
2.2.6 Discapacidad visual 23
2.2.7 Discapacidad múltiple 26
2.3 Rutinas 28
2.3.1 Las rutinas en el aprendizaje de actividades 29
2.3.2 El empleo de las rutinas en las aulas del CAM 04 30
2.4 Calendarios 32
2.4.1 Clasificación 33
2.4.1.1 Calendarios de anticipación 34
2.4.1.2 Calendarios diarios 35
2.4.1.3 Calendarios expansivos 37
2.4.1.3.1 Calendarios expansivos semanales 38
2.4.1.3.2 Calendarios expansivos multi-semanales 38
2.4.1.3.3 Calendarios expansivos mensuales 39
2.4.1.3.4 Calendarios expansivos anuales 39
2.4.2 Tipos de calendarios empleados en el CAM 04 40

Capítulo 3. **Conceptualización** 43

3.1 Usuario primario 46
3.2 Usuario secundario 48
3.3 Necesidades del usuario 50
3.4 Análisis de calendarios existentes en el CAM 04 53
3.4.1 Calendario diario: de pared 53
3.4.2 Calendario diario: de caja 54
3.4.3 Calendario diario: de gancho 57
3.4.4 Calendario de anticipación 59

3.4.5 Agenda visual 60
3.4.6 Identificadores 61
3.5 Evaluación de los calendarios empleados en el CAM 04 63
3.5.1 Conclusiones preliminares y aplicación 64
3.6 Requerimientos de diseño 65
3.7 Las sensaciones y las texturas 70
3.7.1 Las texturas y sus asociaciones sensoriales 73

Capítulo 4. **Desarrollo del concepto** 77

4.1 Generación de ideas 78
4.2 Bocetaje 84
4.3 Modelos físicos 91
4.4 Materiales 97

Capítulo 5. **Aplicación y resultado** 109

5.1 Resultados: evaluación de los bocetos propuestos 110
5.2 Resultados: pruebas preliminares de modelos en cartón 111
5.2.1 Focus group 111
5.2.2 Evaluación de los modelos físicos en los niños del CAM 04 114
5.2.3 Tabla comparativa 117
5.3 Conclusión 120
5.4 Diseño a detalle 121
5.5 Perspectivas visuales 122
5.6 Modelado virtual de la propuesta final 126

Capítulo 6. **Construcción del prototipo** 127

6.1 Materiales y herramientas 128
6.2 Proceso gráfico del desarrollo del prototipo 129
6.3 Rediseño y ajustes 134
6.4 Acabados 136
6.4.1 Colores 136
6.4.2 Texturas 138

Capítulo 7. **Resultados: evaluación final** 143

7.1 Etapa 1 146
7.2 Etapa 2 149
7.3 Etapa 3 153
7.3.1 Refinamiento 156
7.4 Etapa 4 160

Conclusiones 174

Potencialidades del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04 179

Trabajo a futuro 180

Anexos 181

Anexo 1 183
Anexo 2 185
Anexo 3 187
Anexo 4 189
Anexo 5 191
Anexo 6 199
Anexo 7 201
Anexo 8 207
Anexo 9 209

Referencias 222

Lista de figuras

1	Actividades a desarrollar para el desarrollo de la investigación	8
2	Metodología para el desarrollo de productos	9
3	Adaptación de las actividades a la metodología para el desarrollo de productos	10
4	Modelo teórico de la discapacidad intelectual	19
5	Áreas del cuerpo afectados por parálisis cerebral	21
6	Calendario de anticipación	34
7	Calendario diario de gancho	36
8	Calendario diario de caja	36
9	Calendario diario de libro	36
10	Calendario diario de pared	37
11	Tira o agenda visual	37
12	Calendario expansivo semanal	38
13	Calendario expansivo multi-semanal	39
14	Calendario expansivo mensual	39
15	Calendario expansivo anual	39
16	Características de un producto bien diseñado	44
17	Calendario diario de pared	53
18	Calendario diario de caja tipo I	55
19	Calendario diario de caja tipo II	56
20	Calendario diario de gancho	58
21	Calendario de anticipación	59
22	Agenda visual	60
23	Identificadores	61
24	Interrogantes generadas a partir de la definición del problema	78
25	Requerimientos de diseño	79
26	Analogías calendarios – objetos	81
27	Analogías calendarios - pez	81
28	Analogías calendarios – pizza	82
29	Analogías calendarios – dado	82
30	Analogías calendarios – acordeón	83
31	Analogías calendarios – paloma	83
32	Boceto de la propuesta uno: puzzle	85
33	Boceto de la propuesta dos: pizza	86
34	Boceto de la propuesta tres: cubo	87
35	Boceto de la propuesta cuatro: paloma	88
36	Boceto de la propuesta cinco: acordeón	89
37	Medidas de un niño promedio del CAM 04	91
38	Dimensionamiento de las piezas (1), contenedor de objeto real terminado (2), abertura del contenedor (3) y método de unión de los contenedores (4)	92
39	Dimensionamiento de las piezas (1), armado y pegado de la base (2), colocación de sujetadores y relieves (3), contenedores de los objetos reales (4) y la base terminada (5)	93
40	Estructura de la base (1), rejilla contenedora de los objetos reales (2), colocación de las rejillas en la base del modelo (3) y modelo de la propuesta tres terminada (4)	94

41	Colocación de los elementos (1), marco terminado (2), marcos ensamblados y terminados (4)	95
42	Propuesta uno: puzzle	122
43	Propuesta dos: pizza	123
44	Propuesta tres: cubo	124
45	Propuesta cuatro: acordeón	125
46	Modelado virtual del prototipo físico-funcional en Solidworks	126
47	Calado de las piezas (1), base octagonal (2a), parte superior de la base (2b) y elementos de unión (3)	129
48	Armado de los soportes de la base octagonal (1), colocación del balero (2) y armado de la base (3)	130
49	Corte de las piezas (1), contenedores armados (2) y pintado de los contenedores en la base (3)	131
50	Elaboración del contenedor de finalizado	132
51	Pieza torneada y tubos de PVC (1), vaciado de la espuma de poliuretano (2), pieza terminada (3) y cilindros unidos (4)	133
52	Maquinado de la parte superior de la base	134
53	Abertura de las tapas de izquierda a derecha	134
54	Tope de seguridad agregago al prototipo	135
55	Base agregada al soporte para su fijación al suelo	135
56	Muestras de color	137
57	Acabado del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04	138
58	Elección de las actividades diarias	139
59	Actividades diarias elegidas	139
60	Tapizado de las tapas de los contenedores de objetos reales	141
61	Metodología de diseño y sus diferentes etapas de evaluación	144
62	Etapas de evaluación del prototipo	145
63	Propuestas generadas a partir de la técnica de analogías	146
64	Evaluación modelo uno	149
65	Evaluación modelo dos	149
66	Evaluación modelo tres	150
67	Evaluación modelo cuatro	150
68	Focus group con los profesores del CAM 04	151
69	Evaluación del Prototipo físico-funcional en su primera fase	153
70	Parte superior de la base	157
71	Abertura de las tapas	157
72	Base metálica	158
73	Acabado del prototipo físico-funcional	158
74	Tornillos que permiten fijar los contenedores de forma temporal	159
75	Contenedor de finalizado de las actividades	159
76	Prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04	160
77	Manipulación y exploración del prototipo Físico-funcional por parte de Emanuel	162
78	Proceso fotográfico de la ejecución de la actividad: lavarse los dientes	163
79	Manipulación y exploración del prototipo físico-funcional por parte de Yolanda	166
80	Manipulación y exploración del prototipo físico-funcional por parte de Carmen	168
81	Manipulación y exploración del prototipo físico-funcional por parte de Karen	169

82 Prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04, primera y segunda evaluación 172
83 Recolección de información 174
84 Objetivo específico 1 175
85 Objetivo específico 2 175
86 Objetivo específico 3 176
87 Objetivo específico 4 176
88 Objetivo específico 5 177
89 Objetivo específico 6 177

Lista de tablas

1	Clasificación de la salud y los estados relacionados con ella	15
2	Clasificación de grados de las perdidas auditivas de acuerdo con su severidad	18
3	Características de las personas con retraso mental en función del coeficiente intelectual [CI]	20
4	Tipos de discapacidad visual	25
5	Actividades implementadas en los calendarios del CAM 04	31
6	Consideraciones para el desarrollo de un calendario	33
7	Características del usuario principal	47
8	Características del usuario secundario	49
9	Necesidades del usuario primario	51
10	Necesidades del usuario secundario	52
11	Evaluación de los calendarios empleados en el CAM 04	63
12	Requerimientos de uso para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias	66
13	Requerimientos de función para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias	67
14	Requerimientos estructurales para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias	68
15	Requerimientos formales para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias	69
16	Analogías directas generadas	79
17	Características de los plásticos termoplásticos y termofraguantes más comunes	100
18	Propiedades de las telas tejidas	103
19	Tejidos básicos	103
20	Clasificación de los no tejidos	105
21	Aplicación y uso de los no tejidos	106
22	Ventajas y desventajas de la propuesta uno: puzzle	113
23	Ventajas y desventajas de la propuesta dos: pizza	113
24	Ventajas y desventajas de la propuesta tres: cubo	113
25	Ventajas y desventajas de la propuesta cuatro: acordeón	114
26	Puntuación para los ítems de la escala Likert	115
27	Ítems para el desarrollo de la escala Likert	116
28	Comparación de características entre la propuesta uno y dos	118
29	Materiales empleados en la construcción del prototipo	128
30	Elementos textiles elegidos	140
31	Resultados de la evaluación del prototipo físico-funcional, por parte de los profesores del CAM 04	155
32	Resultados de los especialistas ante la evaluación del prototipo físico-funcional	171
33	Presupuesto de la propuesta uno: puzle	207
34	Presupuesto de la propuesta dos: pizza	208

Lista de gráficas

1	Mejor propuesta para el usuario secundario	112
2	Mejor propuesta para el usuario primario	117
3	Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo	154
4	Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo: Emanuel	161
5	Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo: Yolanda	165
6	Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo: Carmen	167

Resumen

En la presente tesis se expone el proceso de desarrollo de un artefacto para el aprendizaje, mediante la calendarización de actividades rutinarias, destinado al área de Educación Especial. Principalmente para niños con Discapacidad Múltiple (DM); quienes la mayor parte del tiempo dependen de sus familiares o personas especializadas encargadas de su cuidado, por ello, se ven limitados en el aprendizaje de estas actividades al necesitar de la ayuda de esas personas, impidiendo tener el control sobre sí mismos.

Se recopiló información de las actividades rutinarias, el uso y tipos de calendarios desarrollados en el Centro de Atención Múltiple (CAM) 04. Y a partir de ello se generaron propuestas que atendieron mejor la problemática para lograr que los niños aprendieran el desarrollo de las actividades rutinarias calendarizadas en periodos de tiempo (una actividad por hora durante un día escolar), logrando en la medida de lo posible su independencia personal.

Para el proceso de desarrollo del prototipo se empleó la metodología propuesta por Karl T. Ulrich y Eppinger (2004). La cual considera el diseño mediante la interacción objeto-usuario. El resultado de dicha interacción permitió combinar algunos de los tipos de calendarios existentes, apoyado en el uso de objetos reales, así como de texturas textiles en su superficie para la identificación de las actividades.

La funcionalidad (identificación y ejecución de las actividades), ergonomía, estética e interacción artefacto-usuario son las principales cualidades del prototipo; estas fueron obtenidas a partir de un análisis de características y necesidades del usuario principal y secundario: niños con Discapacidad Múltiple y profesores que atienden a estos niños. A la par se considero la aplicación de texturas textiles táctiles asociadas a los objetos reales empleados en las actividades y el uso de relieves para identificar el orden de las actividades como elementos de estimulación sensorial.

El prototipo se manufacturó en los talleres de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, con los materiales y procesos disponibles. Las diversas evaluaciones realizadas durante el proceso, fueron vitales para la toma de decisiones y cambios en el diseño y desarrollo del prototipo. En aspecto pedagógico, los alumnos se vieron motivados por la interacción y el cambio de su entorno de aprendizaje, además de ser estimulados sensorialmente.

Introducción

Desde el nacimiento los niños tienen la necesidad de aprender para sobrevivir, conocer su entorno y adaptarse a él. Entre los 3 y los 5 años de edad, el aprendizaje en los niños opera mediante dinámicas de refuerzo y castigo, y a través de conductas de imitación en figuras modelo como las mamás, los papás o quienes les cuidan. Estas personas desarrollan un rol fundamental en la transmisión de valores, normas, rutinas, hábitos y costumbres, que serán de vital importancia para su desarrollo físico, mental, emocional, personal, social y familiar (DGN, 2004:11; Cabría 2012:03).

Sin embargo, existen algunas limitantes que evitan que algunos niños puedan aprender y descubrir el mundo de manera natural; entre ellas se encuentra la discapacidad múltiple, que se refiere a la presencia de distintas discapacidades en diferentes grados y combinaciones. Esta no sólo implica la suma de las discapacidades[1] sino también la interacción que ejercen juntas en el individuo (Rincón, 2011:17).

Los niños con discapacidad múltiple presentan una marcada dependencia hacia las personas o terapeutas que se encargan de ellos, por lo que todas las rutinas o actividades que necesitan ejecutar las hacen con ayuda de esas personas. Ante dicha condición se han buscado alternativas para que los niños adquieran (dentro de sus posibilidades) la mayor cantidad de habilidades que les permita tener independencia y lograr tener el control de sí mismos. Una alternativa posible a su problemática ha sido la creación de los sistemas de calendarios. Con ellos se les ayuda a ejecutar actividades rutinarias y repetitivas a lo largo del día, a determinadas horas y con un orden constante. Los motiva a saber lo que tienen que hacer en un futuro y les da la seguridad de entender lo que pasa.

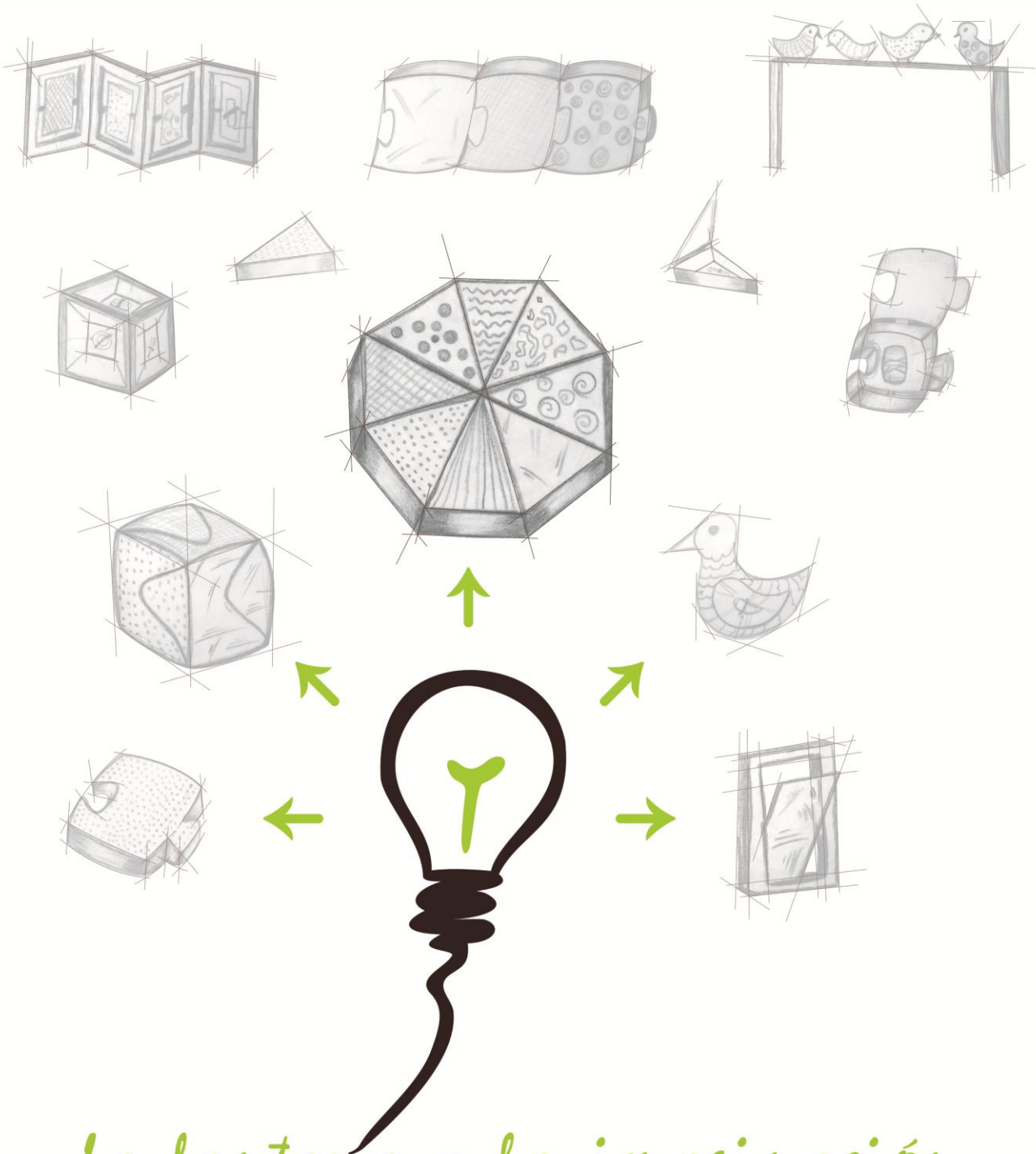
La propuesta de calendario que se desarrollo en esta tesis para los niños con discapacidad múltiple se diseñó y construyó para calendarizar actividades y rutinas programadas por los docentes en el salón de clases. Como parte de los aspectos valorados se priorizó la interacción directa entre el usuario y el objeto. Este método fue de mucha utilidad para aprender a desarrollar actividades de la vida diaria y tener el conocimiento del objeto que se necesita emplear para la ejecución de las actividades mediante asociaciones de texturas textiles y el objeto real empleado para cada actividad, aplicado a niños con discapacidad múltiple que son atendidos en el Centro de Atención Múltiple (CAM) 04 ubicado en la Heroica Cd. De Huajuapan de León, Oaxaca.

En este proyecto de investigación se busco el desarrollo de un artefacto de aprendizaje mediante actividades cotidianas repetitivas, el empleo de objetos reales y su asociación a texturas textiles para la identificación de las actividades a desarrollar, buscando obtener que

[1] La OMS (2001), al considerar que las discapacidades son originadas a partir de una o varias deficiencias funcionales o estructurales de algún órgano corporal, clasifica a las deficiencias (discapacidades) en tres categorías: física, mental y sensorial ((OMS, 2001) Tomado en Cruzroja.es). Anteriormente el INEGI (2000:09) clasifico a las discapacidades en cuatro grupos: Sensoriales y de la comunicación, motrices, mentales, múltiples y otras. En el grupo de la discapacidad múltiple y otras se encuentran: sordoceguera, intelectual, auditiva, motora, visual, trastornos de espectro autista, parálisis cerebral, algunos síndromes específicos, epilepsia, hidrocefalia, escoliosis y problemas de comportamiento, por hacer mención de algunos.

los usuarios mediante las actividades ejecutadas logren tener control de sí mismos, logrando así su independencia personal.

A través de los siete capítulos que estructuran la presente investigación se pormenoriza la metodología de diseño empleada para el desarrollo del prototipo físico-funcional para la calendarización de actividades diarias.



La fantasía y la imaginación

son los mejores caminos para una mente enfocada ...

John Kao

CAPÍTULO 1

Generalidades

La propuesta de un prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades, pretende ser parte de la enseñanza de actividades básicas para la Educación Especial, basado en la metodología del sistema de calendarios. Se enfoca en necesidades específicas de usuarios con Discapacidad Múltiple, en especial de niños que son atendidos en el Centro de Atención Múltiple (CAM) 04, ubicado en la Heroica Cd. De Huajuapan de León, Oaxaca.

En este primer capítulo se aborda el planteamiento del problema, justificación, objetivos, alcances y metodología empleada para el desarrollo de la investigación.

1.1 Planteamiento del problema

Los niños son capaces desde sus primeros meses de nacidos de explorar y tratar de descubrir el funcionamiento del mundo y de las cosas. Los primeros años de vida de un niño ejerce una influencia muy importante en el desenvolvimiento personal y social de todos los niños; en ese periodo desarrollan su identidad personal, adquieren capacidades fundamentales y aprenden las pautas básicas para integrarse a la vida social (DGN, 2004:11).

Sin embargo existen niños que experimentan el mundo de muy distintas formas. Su mundo no está definido por el lenguaje formal, sino a través de objetos, personas, sensaciones, señales físicas/tacto, comportamientos, estructuras y rutinas. Las personas con visión y audición, solamente pueden adivinar cómo éstas, y un gran número de otras experiencias, impactan la vida de una persona con discapacidad múltiple ((Aslop, Linda, 2002) Tomado en SEP, 2011:06).

La discapacidad múltiple se caracteriza por la presencia de distintas discapacidades en diferentes grados y combinaciones: sordoceguera, discapacidad intelectual, auditiva, motora, visual, trastornos de espectro autista, parálisis cerebral, algunos síndromes específicos, epilepsia, hidrocefalia, escoliosis o problemas de comportamiento. Pueden tener un rango variable, dependiendo de la edad, así como de la combinación y severidad de sus discapacidades (Rincón, 2011:17).

Las principales necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad múltiple coinciden en la movilidad y el acceso a la información, primordialmente la comunicación. Pero cada caso tiene particularidades que solo se pueden conocer a través de la observación. Lo cual permite determinar qué sistema es apropiado para cada caso y permitirle acceder en su proceso de aprendizaje a métodos de comunicación posible, para tener la posibilidad de expresar lo que quieren. Evan (Tomado en SEP, 2011:31) menciona que brindar una respuesta pertinente a las necesidades educativas de los alumnos con discapacidad múltiple supone un serio reto profesional, tanto actitudinal como técnico.

Una alternativa planteada desde hace varios años es el empleo de los sistemas de calendarios, como apoyo al aprendizaje de las personas con discapacidad múltiple en la calendarización de las actividades rutinarias logrando la independencia personal en la medida de lo posible.

Hace cuarenta años el Dr. Jan Van Dijk introdujo el sistema de calendarios en la práctica educativa de niños sordociegos. Fijo en un exhibidor de corbatas (el cual podía girar sobre sí mismo) cartones en la barra de hierro, uno por cada día de la semana; al igual que fijo al cartón artículos que eran de interés para el estudiante. De esta forma el doctor logro comprender la expresión de su alumna, al observarla girar uno de los cartones que tenía pegado un pedazo de cortina, con ello el doctor entendió que su alumna deseaba pararse junto a la ventana y sentir la brisa (Blaha, 2003:06).

El sistema de calendarios juega un importante rol en el apoyo y ampliación de las comunicaciones de los estudiantes. Una vez establecidas las rutinas en el salón de clase, se puede empezar a pensar en utilizar un Calendario.

El Dr. Jan Van Dijk afirma que "el Calendario proporciona amplias oportunidades de compartir el mundo con personas con impedimentos sensoriales múltiples. Refuerza la conversación con estudiantes a un nivel muy básico de desarrollo o incluso a un nivel más avanzado como la

simbolización. La fortaleza más grande del sistema de calendarios es, que es un sistema abierto; se adapta a las necesidades de la persona. Puede usarse, en el hogar por los padres, en los lugares de trabajo o incluso en hogares para ancianos con deterioros visuales y auditivos".

Los beneficios del sistema de calendario amplían y favorecen la comunicación de los estudiantes, en cuatro áreas

1. ¿Cómo nos comunicamos? Formas
2. ¿Por qué nos comunicamos? Funciones comunicativas
3. ¿De qué hablamos? Temáticas
4. ¿Para qué nos comunicamos? Conversaciones sociales

Durante el proceso de desarrollo de esta investigación se realizaron varias visitas al Centro de Atención Múltiple (CAM) 04 de Huajuapan de León, Oaxaca, manteniendo una constante interacción con los profesores y los niños que allí son atendidos. De forma continua se observo el comportamiento y la actitud de los niños frente al uso de los calendarios y las actividades a ejecutar.

Los profesores del CAM 04, siendo especialistas en el tema afirman que "el uso de los calendarios deberá ser constante para las rutinas en cada actividad, dar el tiempo necesario para explicar y ejecutar las actividades dentro de lo humanamente posible y cambiarlas por actividades nuevas cuando las anteriores sean aprendidas. El calendario anticipa con seguridad a los estudiantes sobre las cosas que verá más adelante, su motivación a seguir para el desarrollo de las rutinas se encuentra en una actividad favorita programada para ejecutarse en un futuro cercano. Los calendarios dan a los estudiantes el control sobre sus vidas debido a que la mayoría de la gente observa los avances cuando ellos toman decisiones".

> "El diseño de bienes, productos, entornos, procesos, servicios y actividades en general ignora con frecuencia las necesidades específicas derivadas de las características funcionales de las personas con discapacidad. Como consecuencia, la discriminación por motivo de discapacidad es algo que experimentan cotidianamente millones de personas" (Toboso y Rogero, 2012:170).

En una de las visitas al CAM-04 se observó que los sistemas de calendarios empleados para niños que padecen discapacidad múltiple están elaborados a partir de materiales frágiles, anti ergonómicos y anti estéticos, con estos calendarios las profesoras solo buscan satisfacer la función básica sin considerar la durabilidad, estética, ergonomía y practicidad de los mismos; es por ello que se propuso el empleo de materiales resistentes, duraderos y económicos en la construcción del prototipo, considerando también el mantenimiento mínimo o nulo del calendario.

Se propuso la construcción de un prototipo físico-funcional que integre las cualidades de los calendarios empleados en el CAM-04, y así lograr obtener beneficios significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

Con el prototipo físico-funcional se logró obtener una interacción directa con el usuario, se puso en práctica y se evaluó de acuerdo a su funcionalidad, ergonomía y estética.

En la elaboración del prototipo se tomaron en cuenta los siguientes aspectos como parte importante del mismo:

- Funcionalidad. Ayuda a verificar la ejecución correcta de las tareas realizadas por el prototipo.
- Ergonomía. De ella depende la adecuación del objeto al usuario final, y es de suma importancia debido a que influye en la funcionalidad al considerar la relación existente entre prototipo-usuario.
- Estética. En ella se engloban las características físicas que definirán al prototipo como forma, colores, texturas, entre otros. Ayuda a dar una mejor sensación táctil-visual del prototipo.

Los materiales empleados en la elaboración del prototipo son resistentes, económicos, de fácil manipulación, y ligeros, solo por mencionar algunas características que influyeron en el proceso de manufactura del prototipo contenidas en los materiales.

La elaboración de un prototipo virtual es de suma importancia en el desarrollo del proyecto de tesis, con él se realizo el dimensionamiento y modelado del prototipo físico-funcional, además de que se le aplico una simulación de los materiales reales por medio de un programa de modelado 3D, que posteriormente se empleo en la elaboración del prototipo físico-funcional.

Como aspecto final del prototipo físico-funcional se propuso el empleo de los elementos de diseño para lograr un estímulo sensorial: ya sea visual, táctil o ambas, dando mayor interés a la forma, el color y las texturas.

Considerando a la textura como apariencia final de una superficie, se logro con el empleo de elementos textiles obtener el desarrollo de estímulos por parte de los usuarios.

Con la ayuda del prototipo físico-funcional se pretende que los alumnos logren el aprendizaje dentro de lo posible de las actividades rutinarias calendarizadas, un calendario más resistente, ligero, funcional, práctico, estético y económico.

1.2 Justificación

Los niños con discapacidad múltiple presentan una gran dependencia hacia sus padres, maestros, terapeutas o personas especializadas encargadas de su cuidado. Las actividades que los niños con estos problemas desarrollan se llevan a cabo mediante el apoyo de las personas especializadas en su cuidado y esto implica el lento aprendizaje de las actividades realizadas por medio de los niños con discapacidad múltiple.

Es por ello que se ha desarrollado el sistema de calendarización de las actividades como un método que los niños con discapacidad múltiple deben desarrollar a lo largo del día, tratando de que la ayuda de su terapeuta, profesor, o persona especializada en su cuidado sea mínima y de esta forma ayudar al niño con discapacidad múltiple al aprendizaje de las actividades.

El Centro de Atención Múltiple (CAM) 04 emplea el sistema de calendarios como metodología para el aprendizaje de actividades rutinarias para sus alumnos, y como consecuencia para lograr la independencia personal.

El desarrollo de un prototipo de calendario físico-funcional que promueva una relación directa con el usuario es de mucha importancia en el aprendizaje de las actividades diarias. Se pretende que el sistema de calendarios forme parte de la vida diaria de los niños y conforme se vallan aprendiendo las actividades a realizar se puedan cambiar las aprendidas por nuevas. Con la finalidad de mejorar los calendarios empleados en el CAM 04 por los profesores, el prototipo que se desarrollo a partir de esta tesis, fue realizado con materiales económicos, resistentes, ligeros y que apoyen al desarrollo de las actividades; se considera también el empleo de calendarios dinámicos y ergonómicos. De tal forma que puedan ser reproducidos fácilmente para toda la escuela y posteriormente puedan ser utilizados por otras escuelas con los mismos requerimientos.

Los elementos textiles tejidos y no tejidos son estructuras laminares fibrosas obtenidas a partir de entrecruzar o enredar hilos, fibras o filamentos y debió a las características que presentan como: maleabilidad, condiciones térmicas, absorción, desarrollo de estímulos, resistencia, etcétera, han sido empleados en diferentes ámbitos del desarrollo humano tales como: vestimenta, salud, ingeniería, aeronáutica, entre otros (Guerrero, 2004:06; Hollen, 2001:10).

El empleo de las diferentes texturas de los elementos textiles ha sido considerado dentro de la aplicación final de la superficie del calendario, para producir una sensación táctil o visual en la persona que interactué con ella, logrando así en la medida de lo posible el desarrollo sensorial de los usuarios directos.

La idea de emplear las texturas es con el fin de asociar los objetos empleados en las actividades a determinadas horas con la actividad a realizarse y así sea más fácil la ejecución de la actividad. Se pretende que con este material el CAM 04 mejore sus métodos de enseñanza haciendo que con el día a día sus alumnos puedan desarrollar sus actividades logrando su independencia personal de manera más rápida y efectiva.

1.3 Objetivos

Con la finalidad de aportar material didáctico y complementar de forma significativa los métodos educativos en la enseñanza de actividades rutinarias mediante los sistemas de calendarios, se diseñó un prototipo de calendario físico-funcional, ergonómico y estético. El público objetivo fueron los niños que padecen Discapacidad Múltiple. Por lo que se plantearon para el desarrollo de esta investigación los siguientes objetivos:

1.3.1 Objetivo general

Diseñar y construir un prototipo físico-funcional con un sistema de calendarización de actividades diarias para niños con discapacidad múltiple del CAM 04.

Para el logro de este objetivo, se desglosaron los siguientes objetivos particulares.

1.3.2 Objetivos particulares

- Analizar las actividades que desempeñan los niños con discapacidad múltiple dentro de la escuela que requieren ser calendarizadas.
- Realizar bocetos del calendario de actividades diarias para niños con discapacidad múltiple y seleccionar una propuesta con base en la funcionalidad, estética y ergonomía.
- Investigar características generales acerca de los materiales viables para la construcción del prototipo, evaluarlas y elegir la mejor alternativa de acuerdo a costo, peso, resistencia y uso.
- Dimensionar y elaborar un prototipo virtual tridimensional (en Solidworks) del sistema de calendarización de actividades diarias para niños con discapacidad múltiple.
- Desarrollar un prototipo físico-funcional (estético y ergonómico) del sistema de calendarización de actividades diarias para niños con discapacidad múltiple a escala 1:1.
- Evaluar el prototipo con base en la funcionalidad, ergonomía y estética.

1.4 Limitantes y estrategias de solución para el desarrollo de la tesis

Durante el desarrollo de este proyecto se realizó investigación documental y de campo, para lo cual se mantuvo una comunicación directa con los profesores que laboran en el Centro de Atención Múltiple (CAM) 04 ubicado en la Heroica Cd. De Huajuapan de León, Oaxaca y los niños que ahí son atendidos.

Con respecto a los alcances y límites en la investigación documental y de campo realizada en el proceso del proyecto se consideró:

a) Establecer las actividades que requieren desarrollar los niños con discapacidad múltiple dentro de la escuela y que requieren ser calendarizadas, para ello se trabajó conjuntamente con los profesores de aula del CAM 04 para determinar las actividades necesarias de ser calendarizadas.

b) Definir las características del prototipo físico-funcional viable para calendarizar las actividades diarias para niños con discapacidad múltiple, se esbozaron las propuestas y los modelos fueron elaborados en cartón para observar el primer acercamiento entre los niños y las propuestas, para ello también se trabajó conjuntamente con los profesores y niños del CAM 04, sus aportaciones y observaciones fueron vitales para este punto.

c) Modelar y dimensionar el prototipo tridimensional y aplicar al prototipo virtual las posibles texturas empleadas en el prototipo físico-funcional, que fuera útil a la estimulación de la actividad a ejecutar, con ayuda de los objetos a emplear, el modelado y renderizado se desarrolló en un programa de modelado virtual (Solidworks).

d) Elaborar un prototipo físico-funcional (estético y ergonómico) del sistema de calendarización de actividades diarias para niños con discapacidad múltiple, escala 1:1, para ello se hizo la elección de la mejor propuesta de acuerdo a los modelos desarrollados en cartón, posteriormente se hizo la elección de materiales y se llevó a cabo el proceso de manufactura del prototipo.

e) Evaluación del prototipo físico funcional en base a la funcionalidad, ergonomía y estética, se realizó dentro de las instalaciones del CAM 04 con ayuda de los niños que padecen discapacidad múltiple, así también se contó con el apoyo de los profesores, quienes aportaron opiniones en base a sus observaciones y con lo cual se llegó a una conclusión.

1.5 Metodología

Las actividades que se desarrollarán para cumplir los objetivos establecidos anteriormente se presentan en el siguiente diagrama.

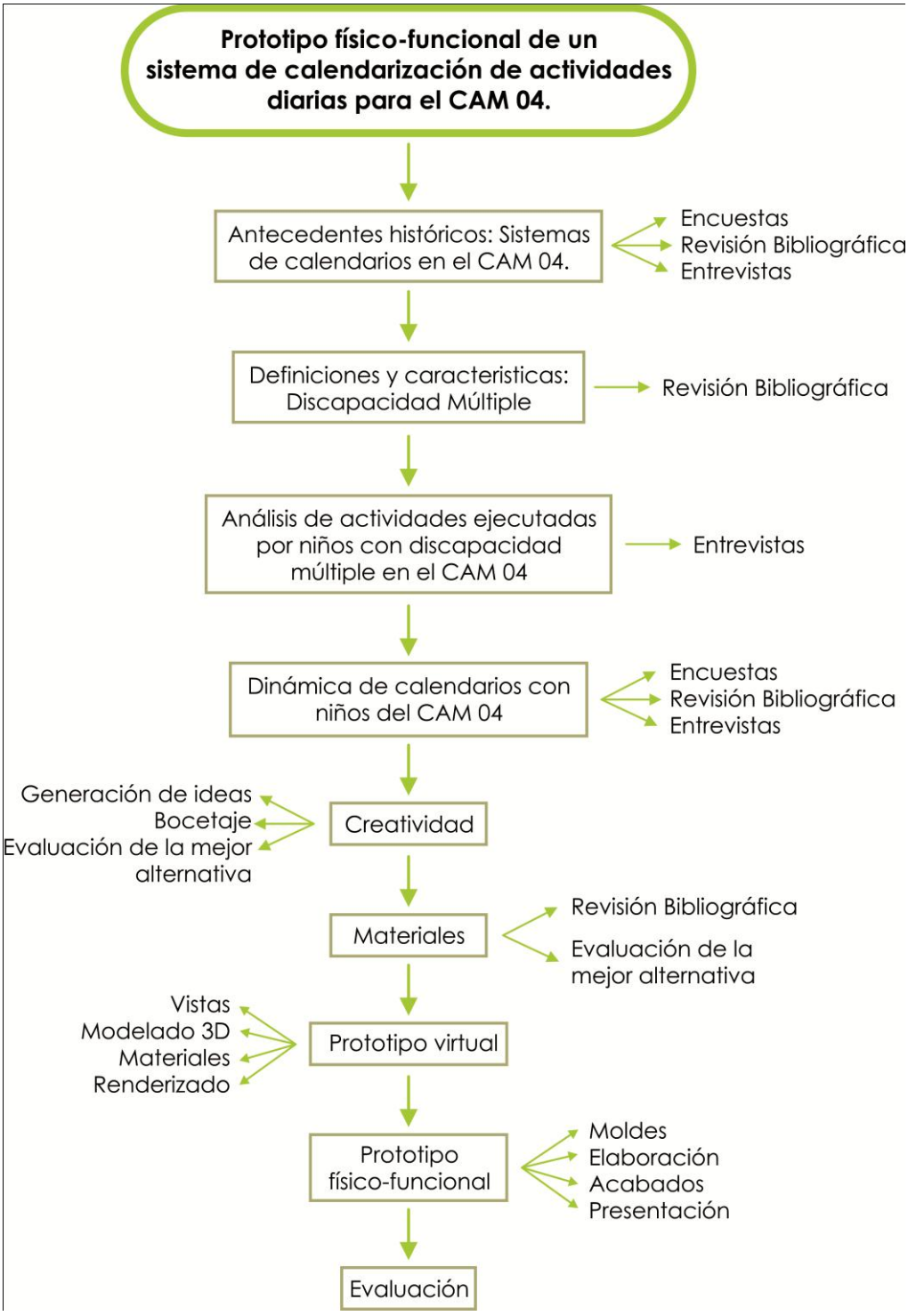


Fig. 1 Actividades a desarrollar para el desarrollo de la investigación.

Al hacer las consideraciones necesarias con respecto a las actividades a desarrollar, se llegó a la conclusión de emplear la metodología propuesta por Karl T Ulrich y Eppinger en su publicación Diseño y Desarrollo de Productos, el cual consta de las siguientes fases:

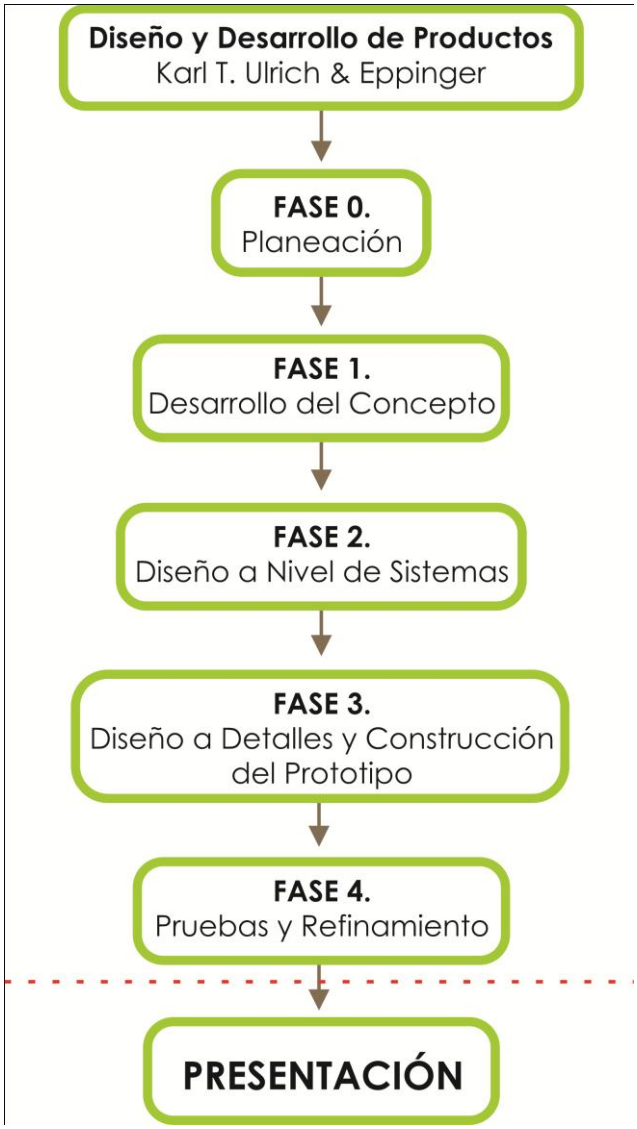


Fig. 2 Metodología para el desarrollo de nuevos productos.

Para esta tesis se propone la siguiente estrategia metodológica que abarcara de la Fase 0 (Planeación) hasta la Fase 4 (Pruebas y Refinamiento), adaptada a las actividades a desarrollar queda conformada de la siguiente manera:

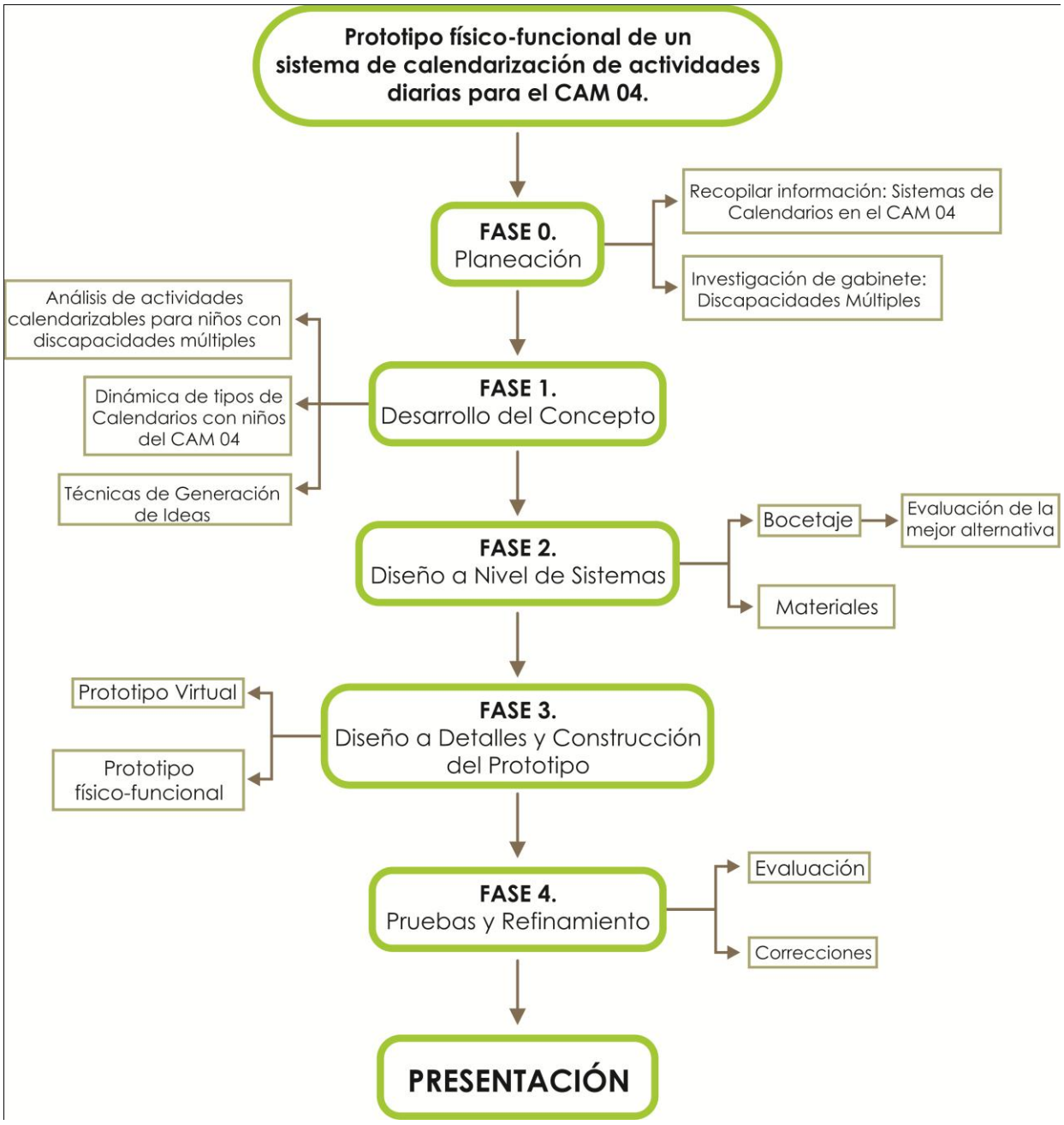
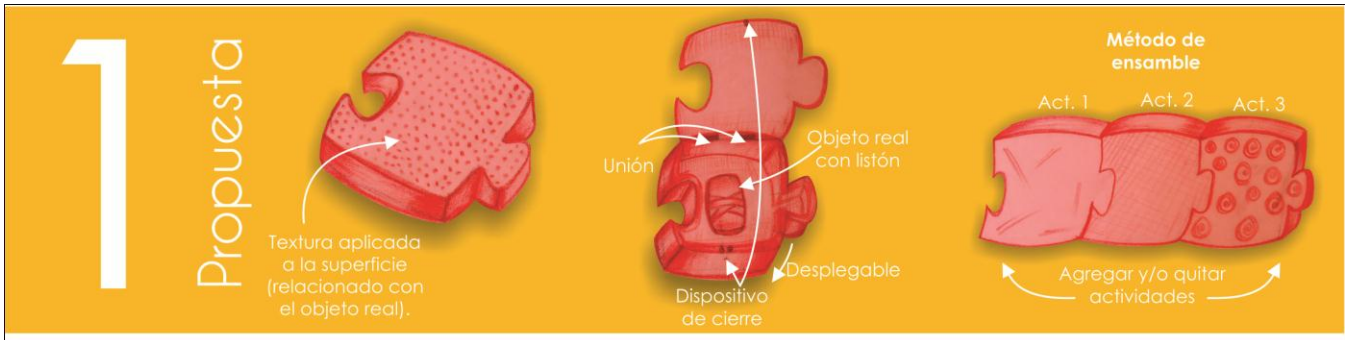
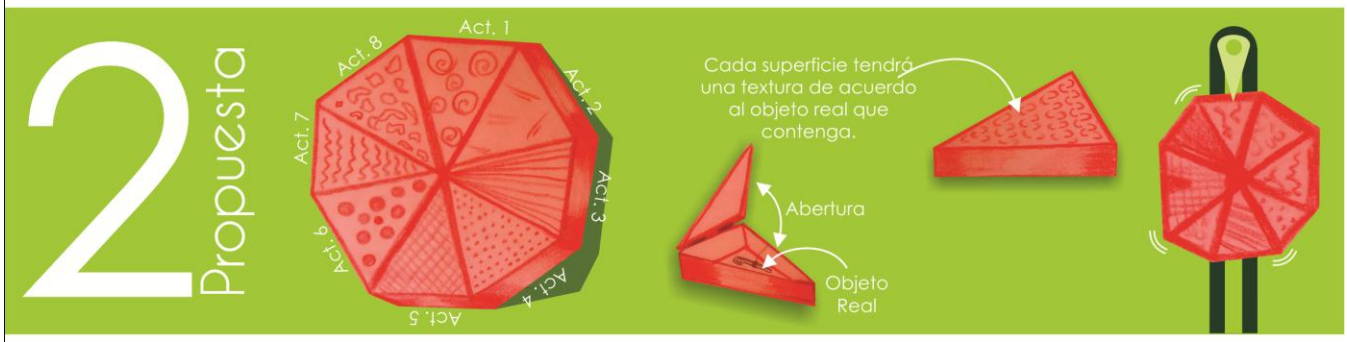
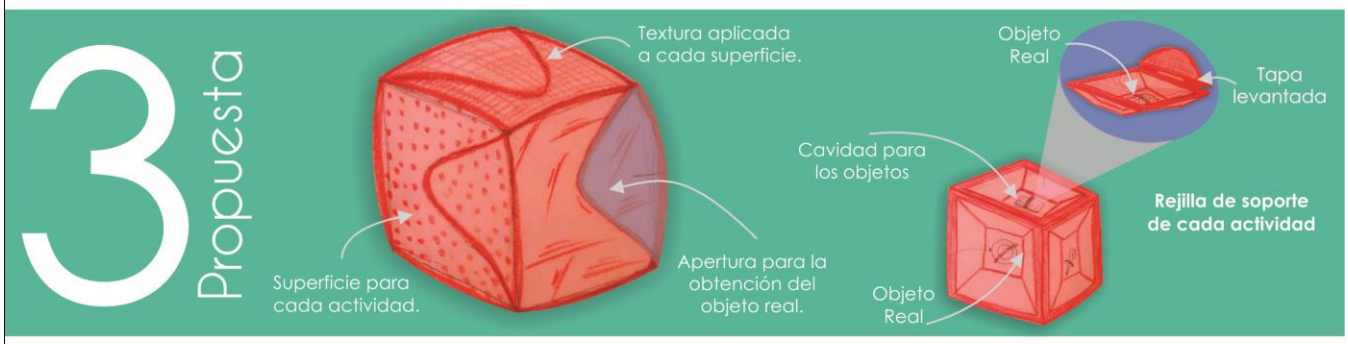
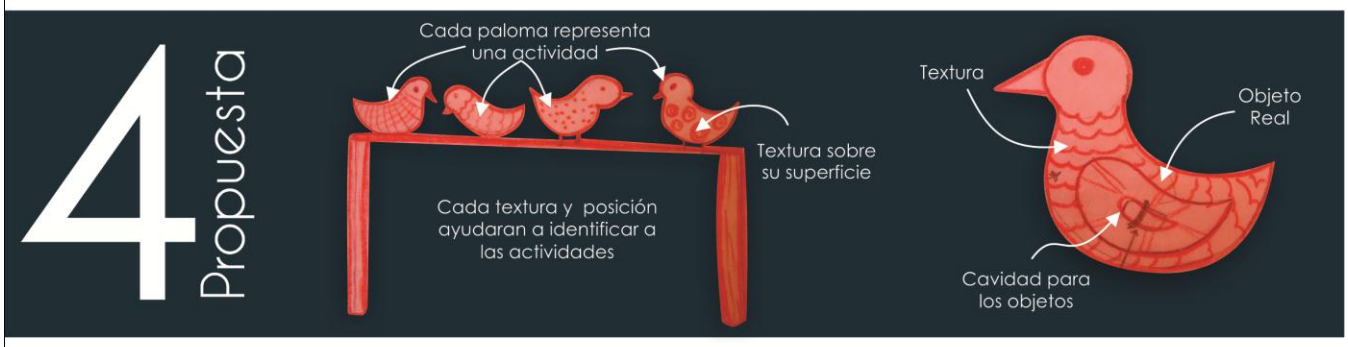


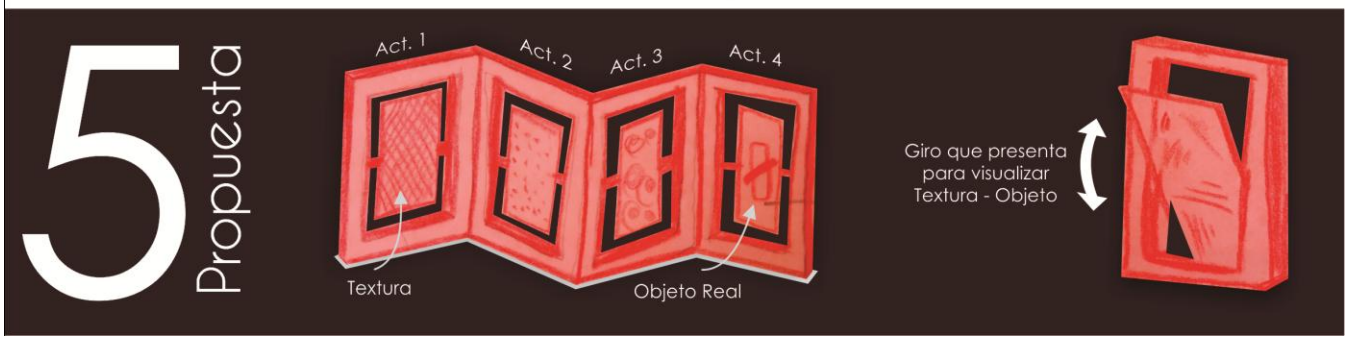
Fig. 3 Adaptación de las actividades a la metodología para el Desarrollo de nuevos productos.


1 Propuesta
Textura aplicada a la superficie (relacionado con el objeto real).
Unión
Objeto real con listón
Desplegable
Dispositivo de cierre
Método de ensamble
Act. 1
Act. 2
Act. 3
Agregar y/o quitar actividades


2 Propuesta
Act. 1
Act. 2
Act. 3
Act. 4
Act. 5
Act. 6
Act. 7
Act. 8
Cada superficie tendrá una textura de acuerdo al objeto real que contenga.
Abertura
Objeto Real


3 Propuesta
Textura aplicada a cada superficie.
Superficie para cada actividad.
Apertura para la obtención del objeto real.
Objeto Real
Tapa levantada
Cavidad para los objetos
Rejilla de soporte de cada actividad
Objeto Real


4 Propuesta
Cada paloma representa una actividad
Textura sobre su superficie
Cada textura y posición ayudaran a identificar a las actividades
Textura
Objeto Real
Cavidad para los objetos


5 Propuesta
Act. 1
Act. 2
Act. 3
Act. 4
Textura
Objeto Real
Giro que presenta para visualizar Textura - Objeto

CAPÍTULO 2

La discapacidad y el Centro de Atención Múltiple

Para el desarrollo de este proceso de investigación, se trabajo conjuntamente con los niños con discapacidad múltiple y los profesores del CAM 04, ubicado en la ciudad de Huajuapan de León, la cual es una institución educativa de gobierno que atiende Necesidades Educativas Especiales (NEE).

En este capítulo se aborda de forma general la discapacidad, las discapacidades que padecen los niños del CAM 04, la calendarización de actividades diarias para el aprendizaje, las actividades que son calendarizadas y los tipos de calendarios que emplean los niños con discapacidad en el CAM 04.

2.1 Discapacidad

El término discapacidad ha sido empleado peyorativamente por la sociedad, etiquetando a las personas que la padecen como seres incapaces de desarrollar tareas complejas, realizarse profesionalmente y/o que no son propensos a tener un nivel de vida adecuado.

De alguna manera, la discapacidad queda definida en función de la minusvalía que causa en la persona que la padece. El concepto es relativo a las culturas, creencias y actitudes de las personas que forman parte del entorno del individuo que la padece (Deutsch, 2003:34).

Desde un enfoque médico la discapacidad es vista como un problema de la persona a causa de una enfermedad, trauma o condición de salud, que requiere de cuidados médicos especializados en forma de tratamientos individuales, buscando una cura o una mejor adaptación de la persona y un cambio en su conducta. El enfoque social trata a la discapacidad como un problema social, principalmente en la completa integración de la persona a la sociedad, la discapacidad no es una condición de la persona, sino un conjunto de condiciones creadas por el medio o entorno social en el cual se encuentra envuelto (OMS, 2001:22).

La clasificación Internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud, versión niños y jóvenes (CIF-NJ) (2013:07), aborda el tema de la discapacidad no como una cuestión biológica ni social, sino como la interacción existente entre los problemas de salud y los factores ambientales y personales. La discapacidad puede suceder en tres niveles:

- Deficiencias. Son problemas o alteraciones en las funciones o estructuras corporales, como una desviación significativa o una pérdida.
- Limitaciones en la actividad. Son las dificultades que una persona puede presentar en el desarrollo y/o ejecución de las actividades.
- Restricciones en la participación. Son problemas que una persona puede experimentar al verse inmiscuido en situaciones vitales.

La tabla 1 muestra la clasificación de la Organización Mundial de la Salud con respecto a la salud y los estados relacionados con ella, partiendo de dos aspectos: funcionamiento y discapacidad y factores contextuales.

Tabla 1. Clasificación de la salud y los estados relacionados con ella (OMS, 2001:08).

	Parte I: FUNCIONAMIENTO Y DISCAPACIDAD		Parte II: FACTORES CONTEXTUALES	
COMPONENTES	Funciones y estructuras corporales	Actividades y participación	Factores ambientales	Factores personales
DOMINIOS	Funciones corporales Estructuras corporales	Áreas vitales (tareas, acciones)	Influencias externas sobre el funcionamiento y la discapacidad	Influencias internas sobre el funcionamiento y la discapacidad
CONSTRUCTOS	Cambios en las funciones corporales (fisiológicos) Cambios en las estructuras del cuerpo (anatómicos)	Capacidad Realización de tareas en un entorno uniforme Desempeño / realización Realización de tareas en el entorno real	El efecto facilitador o de barrera de las características del mundo físico, social y actitudinal	El efecto de los atributos de las personas
ASPECTOS POSITIVOS	Integridad funcional y estructural	Actividades Participación	Facilitadores	No aplicable
	Funcionamiento			
ASPECTOS NEGATIVOS	Deficiencia	Limitación en la actividad Restricción en la participación	Barreras / obstáculos	No aplicable
	Discapacidad			

Por lo tanto, la discapacidad adopta una definición dinámica abarcando las deficiencias, las limitaciones a la actividad y las restricciones a la participación, enfocándose a los aspectos negativos de la interacción entre un individuo con una condición de salud y sus factores contextuales (personales y del entorno) (CPGMDH, 2013:10).

La Convención de los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD, 2013:07) instituye que las personas con discapacidad son todas aquellas que poseen deficiencias y/o trastornos físicos, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo, quienes al intentar interactuar con las limitantes existentes en el entorno impidan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás (García, 2005:248; Sánchez, 2000:18).

Hay niños que nacen con alguna deficiencia o problema de salud que los hace propensos a padecer de alguna discapacidad ya sea de forma temporal o permanente. Algunos niños pueden padecer de una única deficiencia, mientras que otros tienen varias al mismo tiempo. Por ejemplo, un niño que presenta parálisis cerebral puede tener deficiencias de movilidad, comunicación e intelectuales. Los factores ambientales, personales y la compleja interacción con los problemas o deficiencias de salud son la causa para que cada niño afronte la discapacidad de manera diferente (OMS, UNICEF, 2013:07).

Las personas con discapacidad son un grupo rezagado y vulnerable a la discriminación en los diferentes sectores de la sociedad. La discriminación[2] se presenta cuando el trato hacia una persona con discapacidad (de forma directa o indirecta) es menos favorable con respecto a otra que no la padece en una situación semejante (García, 2005:252).

Los niños con discapacidad son ignorados en los programas y servicios generales para el desarrollo infantil. No se les brindan los apoyos y derechos necesarios para atender sus necesidades. Los niños se enfrentan a barreras tales como: leyes y políticas inadecuadas, actitudes negativas, servicios inadecuados y falta de ambientes accesibles (OMS, UNICEF, 2013:05).

Al considerar los sentidos afectados por las enfermedades y/o deficiencias y el grado de afección, el INEGI (2000:09) clasifica a las discapacidades en cuatro grupos: Sensoriales y de la comunicación, motrices, mentales, múltiples y otras.

En el CAM 04 son atendidos niños con diversas discapacidades aplicando diferentes métodos y técnicas de aprendizaje, es importante identificar las discapacidades que los niños padecen para poder explicar a grandes rasgos las características de cada una de ellas. Tomando en cuenta que el proyecto se desarrolló para niños con discapacidad múltiple, la cual implica la suma de distintas discapacidades, pudiendo así generalizar las características y comportamientos que los niños presentan.

[2] La Real Academia de la Lengua (2014) define a la discriminación como un trato de inferioridad a una persona o grupo por motivos raciales, religiosos, políticos, etcétera. Seleccionar excluyendo. Algunos ejemplos de conductas discriminatorias son: prejuicios sin fundamento, exigencias suplementarias, comportamientos de rechazo, prohibiciones de acceso, acoso: tratos humillantes, ofensivos, degradantes e intimidadores (García, 2005:252).

2.2 El Centro de Atención Múltiple 04 y las discapacidades padecidas por los niños

Los Centros de Atención Múltiple se definen como una "Institución educativa que tiene la responsabilidad de escolarizar alumnos con necesidades especiales o que requieren adecuaciones curriculares altamente significativas" (IEEPO, 2011).

El CAM posee una estructura orgánica integrada por un equipo multidisciplinario formado por docentes y especialistas de discapacidad intelectual, auditiva y de lenguaje, visual o motriz entre otras. Atendiendo a tres niveles educativos (inicial, preescolar y primaria), formación sociolaboral y apoyo complementario (Palacios, 2012:57).

En la Heroica Cd. De Huajuapan de León, Oaxaca se ubica el Centro de Atención Múltiple 04, en promedio, cada año, atiende a 100 alumnos distribuidos en diferentes grupos de atención que van desde el nivel preescolar hasta el sexto grado de educación primaria.

Los niños que se encuentran bajo su atención y cuidado padecen las siguientes discapacidades:

- Auditiva
- Intelectual
- Parálisis Cerebral
- Motriz
- Trastornos de espectro autista
- Visual
- Múltiple

Cada tipo de discapacidad tiene características y afecciones diferentes hacia las personas, lo cual causa que cada persona la afronte de diferente manera, apoyándose en leyes, tratamientos, políticas y métodos de enseñanza que los ayudan a mejor en la medida de lo posible su calidad de vida.

2.2.1 Discapacidad auditiva

La mayor dificultad que presentan los niños con discapacidad auditiva es la adquisición del lenguaje. El lenguaje es una forma de conocer el mundo, comprenderlo e interpretarlo; además es un medio para la adquisición de conocimientos e información. La audición es la capacidad que desarrolla el ser humano por medio del oído para percibir los sonidos y comprender lo que se dice, siendo indispensable para la comunicación práctica a través del lenguaje hablado (CONAFE, 2010:16; Sánchez, 2000:82).

La pérdida auditiva (conocida también como sordera) consiste en la poca o nula recepción del sonido emitido en el medio ambiente, es decir, la disminución de la capacidad de oír. La persona afectada escucha menos y percibe el sonido de forma irregular y distorsionada, llegando a limitar su capacidad para procesar la información de forma correcta, de acuerdo con el grado y tipo de pérdida auditiva que padece (CONAFE, 2010:17; Deutsch, 2003:436). En

la tabla 2 se muestran los diferentes grados de pérdidas auditivas de acuerdo a la severidad, las posibles causas y consecuencias que se pueden presentar en las personas que la padecen.

Tabla 2. Clasificación de grados de las pérdidas auditivas de acuerdo con su severidad (CONAFE, 2010).

Grado de Pérdida	Clasificación	Causa Posible	Cómo se escucha según el grado de pérdida	Posibles consecuencias de la pérdida (sino se sigue un tratamiento)
0 - 15 dB	Normal		Todos los sonidos del lenguaje y ambientales	Ninguno
15 - 20 dB	Ligera	Pérdida auditiva de tipo conductivo y algunas neurosensoriales	Las vocales se escuchan con claridad, pero se pueden dejar de oír algunas consonantes en contextos ruidosos	Ligeros problemas en la adquisición del lenguaje
25 - 30 dB	Media	Pérdida auditiva de tipo conductivo y neurosensoriales	Sólo algunos sonidos del habla emitidos en voz alta	Ligero retardo del lenguaje, problemas para comprender el lenguaje en ambientes ruidosos e inatención
30 - 50 dB	Moderada	Pérdida auditiva de tipo conductivo con desordenes crónicos en oído medio: pérdidas neurosensoriales	Casi ningún sonido del habla a una intensidad de conversación normal	Problemas del habla, retardo del lenguaje, problemas en el aprendizaje e inatención
50 - 70 dB	Severa	Pérdidas neurosensoriales mixtas y combinación de disfunción de oído medio e interno	Ningún sonido del habla a una intensidad de conversación normal	Problemas del habla, retardo del lenguaje, problemas en el aprendizaje y la atención
70 dB o más	Profunda	Pérdidas neurosensoriales mixtas y combinación de disfunción de oído medio e interno	No se oyen sonidos ambientales ni del habla	Problemas severos del habla, serias dificultades para el desarrollo adecuado y natural del lenguaje oral, problemas en el aprendizaje e inatención

La pérdida auditiva conductiva es la que se presenta en el conducto auditivo o en el oído medio (martillo, yunque, estribo y membrana timpánica), esto ocasiona la imposibilidad de escuchar sonidos de baja intensidad. La pérdida auditiva neurosensorial ocurre cuando en el oído interno (sensorial) o en el nervio auditivo hay una lesión que va del oído al cerebro (neural); impidiendo la traducción de la información mecánica en información eléctrica (Romero y Nasielsker, 2002; Deutsch, 2003:439).

2.2.2 Discapacidad intelectual

La inteligencia es una habilidad que presenta el ser humano, y que desarrolla dependiendo de sus experiencias y vivencias con el entorno en el cual se encuentra inmerso, tratando de adaptarse a las situaciones con éxito (CONAFE, 2010:16).

La discapacidad intelectual (o retraso mental) se emplea cuando una persona presenta ciertas limitaciones en su funcionamiento mental, medidas por una baja puntuación en el Coeficiente Intelectual, y en el desarrollo de sus destrezas como son: la comunicación, el cuidado personal y destrezas sociales. Estas limitaciones originan que el niño aprenda y se desarrolle más lentamente que un niño normal (NICHCY, 2010:01; Deutsch, 2003:244; Sánchez, 2000:50; Bautista, 200:212).

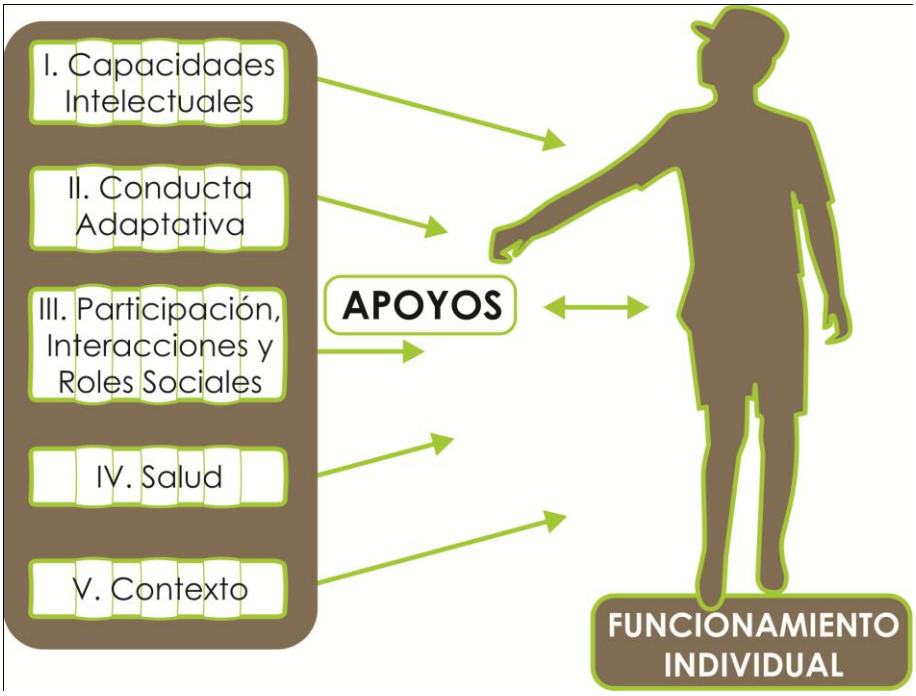


Fig. 4 Modelo teórico de la discapacidad intelectual
(Adaptada de Luckasson, 2002:10).

El desarrollo de la inteligencia en los niños que padecen discapacidad intelectual, presenta diferencias en los aspectos mencionados en la figura 4. Las personas que padecen discapacidad intelectual no cuentan con las herramientas necesarias para dar solución a los problemas que se les presenten en el entorno con el cual interactúan, y asegure su adaptación de forma exitosa (CONAFE, 2010:16). La tabla 3 muestra las características que se presentan en las personas con retraso mental en función al Coeficiente Intelectual en sus diferentes etapas de vida.

Tabla 3. Características de las personas con retraso mental
en función del Coeficiente Intelectual [CI] (Sánchez, 2000:52).

GRADO DE RETRASO MENTAL	Del nacimiento a los cinco años (MADUREZ Y DESARROLLO)	Edad escolar de seis a doce años (EDUCACIÓN CAPACITACIÓN)	Mayores de diecinueve años (ADAPTACIÓN SOCIAL Y VOCACIONAL)
PROFUNDO (CI: menos de 20-25)	Gran atraso y capacidad mínima para el funcionamiento en áreas sensomotoras; necesitan cuidados permanentes.	Algún desarrollo del movimiento; pueden responder al adiestramiento mínimo o limitado sobre el cuidado personal.	Algún desarrollo del movimiento y de la articulación; lenguaje mínimo, balbuceo; puede adquirir habilidad muy limitada para el cuidado personal; necesitan cuidados.
SEVERO (CI: 20-25 a 35-40)	Poco desarrollo del movimiento y articulación mínima; no obtienen provecho del adiestramiento para el cuidado personal desarrollan poca o ninguna habilidad de comunicación.	Hablan y aprenden a comunicarse con sus semejantes, pueden ser entrenados en los hábitos elementales de higiene; obtienen provecho del adiestramiento sistemático para adquirir hábitos.	Contribuyen parcialmente a su mantenimiento bajo supervisión estricta; posiblemente desarrollen la habilidad para la protección personal a un nivel mínimo en un ambiente controlado; pueden adquirir habilidades para tareas elementales.
MODERADO (CI: 35-40 a 50-55)	Hablan o aprenden a comunicarse con sus semejantes, presentan poca conciencia social; obtienen provecho del adiestramiento para el cuidado personal, y son guiados en su aprendizaje con técnicas especializadas.	Obtienen provecho del adiestramiento de habilidades sociales y ocupacionales; la mayoría no avanza más que el segundo grado en materias académicas; pueden aprender a viajar solos en lugares familiares.	Logran mantenerse a sí mismos en trabajos que requieren poco adiestramiento; necesitan supervisión y guía cuando se encuentran bajo presiones sociales o económicas ligeras.
LEVE (CI: 50-55 a 70)	Es posible desarrollar habilidades sociales y de comunicación; tienen retrasos mínimos en áreas sensomotoras; a menudo no se les distingue de los niños normales hasta que llegan a una edad más avanzada.	Adquieren habilidades académicas con educación especializada; terminan su sexto grado especial; con capacitación especializada pueden desempeñar un trabajo remunerado.	Adquieren habilidades sociales y vocacionales adecuadas para su mantenimiento mínimo; pero pueden necesitar guía y asistencia cuando se encuentran bajo presión social o económica poco usual.
FRONTERIZO (70 a 60)	Muchas veces son niños cuyo desarrollo aparentan ser normal y pasan desapercibidos en algunas escuelas. Por lo general, no presentan características físicas que los distingan de los demás.	En muchos casos terminan la educación básica con promedios bajos; sin embargo, la gran mayoría desertan de la escuela dedicandose a otro tipo de labores.	Son socialmente aptos, hacen mandados, pueden realizar compras y se desempeñan en un sinnúmero de papeles pasando desapercibida su limitación.

2.2.3 Parálisis cerebral

La Confederación ASPACE (2002), definió a la Parálisis Cerebral como "un trastorno general presente en la persona y consiste en un desorden permanente y no inmutable del tono muscular, la postura y el movimiento, a causa de una lesión gradual en el cerebro antes de completar su desarrollo y crecimiento" (González, 2002; NICHCY, 2010:01; Bautista, 2002:293; Ávila, 2005:14).

Deborah Deutsch (2003:393) define a la parálisis cerebral como una enfermedad incurable ocasionada por un daño cerebral que limita la capacidad para controlar los músculos que mueven alguna parte del cuerpo.

La parálisis cerebral puede ser:

- Leve. El niño presenta dificultad de coordinación y movimiento, que se observan en actividades como: correr, saltar, escribir, etcétera; por ello los niños requieren de más tiempo para su aprendizaje.
- Moderada. El niño presenta limitaciones funcionales para caminar, sentarse, realizar cambios de postura, manipular o hablar, por lo cual puede requerir de algún aparato ortopédico o bastón.
- Grave. El niño se limita por alteraciones del equilibrio, la manipulación y la comunicación. Se encuentran limitados por actividades de la vida diaria y requieren de ayuda técnica.
- Profunda. La capacidad motriz del niño es muy reducida y depende completamente en la ejecución de actividades de la vida diaria (NICHCY, 2010:01).

Las diferentes áreas que se ven afectadas por la parálisis cerebral son (Ver figura 5): brazo derecho (monoplejia), pierna izquierda y derecha (paraplejia), brazo derecho y pierna derecha (hemiplejia) y brazo derecho y izquierdo y pierna derecha e izquierda (tetraplejia).

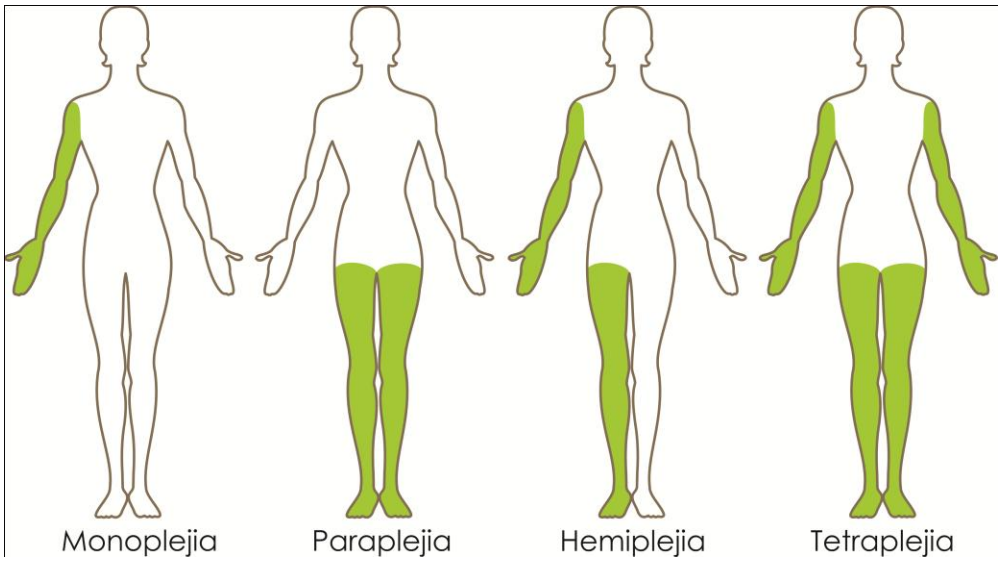


Fig. 5 Áreas del cuerpo afectados por parálisis cerebral.

Como consecuencia de la parálisis cerebral, los niños pueden padecer afecciones sensoriales (oído y visión) y problemas de aprendizaje. Dependiendo de la gravedad de la lesión en el cerebro, serán las consecuencias y el grado de severidad de la parálisis cerebral (NICHCY, 2010:01).

2.2.4 Discapacidad motriz

El desarrollo motriz es la relación existente entre la actividad psíquica y la actividad motora. A través del movimiento se adquiere información acerca de uno mismo y del entorno en el cual la persona se relaciona (MEN, 2006:14).

La discapacidad motriz se presenta cuando existe una alteración en la capacidad del movimiento que afecta en diferentes grados las funciones de desplazamiento, manipulación o respiración, limitando el desarrollo personal y social de la persona afectada. Sucede cuando hay alteración en músculos, huesos o articulaciones, o cuando existe un daño en el cerebro que afecta el área motriz limitando el movimiento adecuado o los movimientos finos con precisión realizados por la persona (MEN, 2006:11; Artunduaga, 2010:08; CONAFE, 2010:18).

La discapacidad motriz se clasifica de la siguiente manera:

- Trastornos físicos periféricos. Perjudican huesos, articulaciones, extremidades y músculos. Están presentes desde el nacimiento o como consecuencias de enfermedades presentes en la infancia. Algunas lesiones o accidentes en la espalda afectan la médula espinal causando una interrupción en la comunicación extremidades-cerebro y viceversa.
- Trastornos neurológicos. Se refieren al daño producido en el cerebro (corteza motora cerebral), la cual se encarga de procesar y enviar la información de movimiento al resto del cuerpo. Provoca limitaciones en el movimiento, el uso, sensaciones y control de algunas partes del cuerpo (CONAFE, 2010:18).

El proceso de desarrollo intelectual de una persona con discapacidad motora es similar al de cualquier persona que no padece ningún tipo de discapacidad; pero, la alteración motora involucra características asociadas que se ven reflejadas en el desarrollo sensoperceptivo, de pensamiento, de lenguaje y socio-emocional, las cuales intervienen en el proceso de aprendizaje (MEN, 2006:12).

2.2.5 Trastornos de espectro autista

La Sociedad Americana de Autismo, define al autismo como:

> "[…] una discapacidad del desarrollo, que normalmente aparece durante los primeros tres años de vida de un niño. Tiene su origen en un trastorno neurológico que afecta el funcionamiento del cerebro… impide el normal desarrollo de las áreas cerebrales implicadas en la comunicación y la interacción social. Las personas con autismo presentan problemas de comunicación, interacciones sociales y en actividades de ocio y recreo; estas personas muestran estereotipias, fijaciones por algunos objetos, resistencia a los cambios en las rutinas, conductas agresivas y/o auto-lesivas" (Deutsch, 2003:528; Sánchez, 2000:124; Bautista, 2002:250; ISC III, 2004:02).

El autismo (conocido también como Trastorno Generalizado del Desarrollo) se caracteriza por la presencia de determinados tipos de conductas y/o déficits conductuales. Las personas que la padecen presentan un miedo excesivo a los cambios ambientales, los sonidos desconocidos, las personas extrañas o los animales domésticos. Además muestran conductas autoestimulatorias y autolesivas como: verbalizaciones reiterativas, balanceos, aleteos de

manos, miradas fijas a un punto de luz, arrancarse el pelo, golpearse o rascarse hasta sangrar, entre otras (Deutsch, 2003:536; Álvarez, 2007:269).

A mediados de los años sesenta, el trastorno de espectro autista era considerado como una respuesta de inhibición, inclusive de rechazo emocional, presentado por un niño normal en un ambiente emocionalmente frío y/o distante. Las terapias estaban dirigidas a la solución de dichos conflictos emocionales, incluso exteriorizando al niño de ese ambiente familiar. El autismo era considerado una psicosis de la infancia (Repeto, 2004:10).

El Manual de Diagnóstico Estadístico de Trastornos Mentales IV [siglas en inglés DSM-IV], determina que el autismo se puede presentar de cinco maneras (Álvarez, 2007:269):

a) Autismo clásico
b) Síndrome de Asperger. Los niños que la padecen muestran no tener habilidades sociales, presentando una baja coordinación, concentración y un rango restringido de intereses; poseen un lenguaje normal y una inteligencia normal o superior.
c) Trastorno desintegrativo infantil. El niño presenta un desarrollo normal, posteriormente a los dos años hay un retroceso de la conducta en diversas áreas del desarrollo, como: pérdida de la habilidad para moverse, así como el control de los esfínteres anal y vesical.
d) Síndrome de Rett. Solo se presenta en niñas, ocurre a causa de la mutación de un gen que codifica la producción de la proteína MECP2; esta proteína participa en la expresión y modulación de los genes del cromosoma X; su ausencia causa que los genes se expresen sin ningún control.
e) Trastorno inespecífico generalizado del desarrollo. Las personas que la padecen presentan una limitación severa y generalizada en el desarrollo de la comunicación verbal y no verbal, en sus interacciones sociales, su comportamiento e intereses y en actividades estereotipadas.

Generalmente en niños con una edad cercana a los dos años, el cuadro sintomatológico es el siguiente (ISC III, 2004:02):

- Ausencia de la mirada normal hacia los ojos.
- No compartir interés o placer con otros niños.
- No responder al ser llamado por su nombre.
- No mostrar ni llevar cosas a los demás.
- No señalar con el dedo índice.

Cabe mencionar que además de los síntomas anteriores también se presentan: alteraciones cualitativas en la interacción social y en la comunicación, así como patrones restringidos de comportamiento, intereses y actividades (ISC III, 2004:02).

2.2.6 Discapacidad visual

El sentido de la vista desempeña un rol importante en la adquisición de habilidades sociales para interactuar adecuadamente con las personas. La carencia del desarrollo de habilidades de interacción social adecuadas, puede ejercer un impacto negativo a lo largo del desarrollo de la vida de la persona; debido a que puede influir en el desarrollo de las actividades

ejecutadas en su tiempo libre, el éxito en su trabajo y en su ajuste personal y social, en general (Deutsch, 2003:495).

La reglamentación federal de Estados Unidos, define a la discapacidad visual como un deterioro visual[3] permanente, sin importar el empleo de algún método de corrección, que influye de manera negativa en el rendimiento educativo de un niño (Sánchez, 2000:98).

La discapacidad visual se puede dividir en dos grupos:

- Baja visión. Se define como un nivel de visión, que con corrección, permite a las personas planificar y desarrollar tareas determinadas, además de que pueden mejorar su visión con el empleo de ayudas técnicas o modificaciones ambientales, aunque existen niños de baja visión que emplean el sistema *Braille*[4].
- Ceguera. Se define como la imposibilidad de emplear la visión funcional, y/o la percepción de luz sin lograr identificar que es la fuente de origen. Las personas ciegas solo perciben sombras y movimientos determinados. Es por ello, que los niños con ceguera deben enfocar su educación en el desarrollo del tacto y otros canales sensoriales alternativos (Deutsch, 2003:487; Cabrera, 2008:02).

En la tabla 4 se muestran las diversas partes del ojo humano que son afectados y causan la discapacidad visual.

[2] El deterioro visual se define en términos de la agudeza visual o la habilidad para ver formas a una distancia específica. La agudeza visual se mide en personas que presentan problemas para leer o discriminar objetos a una distancia aproximada de 20 metros, se expresa como una proporción y se utiliza para comparar la visión individual (Sánchez, 2000:98).

[3] El *Braille* es un sistema de lectura y escritura táctil, basado en puntos, que se perciben a través del tacto (Deutsch, 2003:499).

Tabla 4. Tipos de discapacidad visual (Deutsch, 2003:487; Bautista, 2002:319).

TIPO	DEFINICIÓN
Problemas del ojo:	
Miopía	Genera problemas de enfoque de los objetos lejanos.
Hipermetropía	Genera problemas de enfoque de los objetos cercanos.
Astigmatismo	Problema de alineación de ambos ojos, que genera una imagen distorcionada de los objetos en el cerebro.
Problemas en el músculo ocular:	
Estrabismo	Problema de alineación de ambos ojos, que genera una imagen distorcionada de los objetos en el cerebro.
Nistagmo	Movimientos rápidos e involuntarios de los ojos que interfieren con el enfoque adecuado de los objetos.
Problemas de la córnea, el iris y la lente:	
Glaucoma	Restricción del fluido ocular que genera una presión excesiva sobre la retina llegando a dañarla.
Aniridia	Problema del iris, debido a la falta de pigmentación (albinismo), que tiene como resultado una excesiva sensibilidad a la luz.
Cataratas (opacidad de la lente que recubre el cristalino)	Pérdida de la transparencia de la lente que recubre el ojo.
Problemas de la retina:	
Retinopatía por diabetes	Cambios en la presión de los vasos sanguíneos oculares generados por la diabetes.
Degeneración macular	Deterioro de la parte central de la retina que produce una restricción de la visión funcional y tiene como consecuencia dificultades para leer y escribir.
Retinopatía por prematuridad	Exceso de oxígeno en la incubadora que produce daño en la retina. También se denomina fibroplastía retrolental.
Degeneración de la retina	Problema de la retina que irrumpe la transmisión de la información visual al cerebro.
Retinitis pigmentosa	Enfermedad genética que, progresivamente, produce ceguera. la ceguera nocturna es el primer síntoma de esta enfermedad.
Retinoblastoma	Tumor.
Problemas del nervio óptico:	
Atrofia	Funcionamiento anormal del nervio óptico.

2.2.7 Discapacidad múltiple

Las personas con discapacidad múltiple son aquellas que padecen más de una limitación (o discapacidad) en diferentes grados y niveles de afección, lo cual determinará los tipos de servicios necesarios para su atención. Así por ejemplo, una persona con discapacidad múltiple puede presentar limitaciones motoras, retraso mental, enfermedades neurodegenerativas, secuelas graves de cráneo-encefálica, problemas sensoriales, espina bífida y/o parálisis cerebral (Sánchez, 2000:117; Ávila, 2005:14; SEP, 2011:17).

La discapacidad múltiple no solo implica la suma de las discapacidades que una persona puede padecer, sino la interacción que desarrollan juntas (SEP, 2011:17).

Los niños con discapacidad múltiple muestran una gran cantidad de necesidades físicas y médicas. Con lo que respecta a las necesidades sociales y emocionales, son niños que necesitan afecto y atención (Sánchez, 2000: 117).

La discapacidad múltiple presente en los niños describe las siguientes características (SEP, 2011:24):

- Retrasos graves en su desarrollo psicomotor.
- Capacidad cognitiva por debajo del promedio, presentando limitaciones con respecto al uso funcional de las adquisiciones.
- Dificultades comunicativas verbales y no verbales.
- Alteraciones sensoriales: visuales, auditivas y táctiles.
- Conductas desadaptadas severas: estereotipias, autolesiones, agresiones.
- Alteraciones emocionales: reacciones inesperadas o anormales. Excesiva dependencia afectiva.
- Hipersensibilidad o insensibilidad a estímulos físicos, sociales o emocionales del entorno.
- Dependencia absoluta en actividades de la vida diaria.
- Dificultad o incapacidad para establecer relaciones sociales.

Las personas que padecen discapacidad múltiple requieren, dentro de su desarrollo, todos o algunos de los siguientes soportes, ya sea de forma prolongada o permanente (Ávila, 2005:13; Tencio, 2011:24):

- Sistemas alternativos para la comunicación.
- Adaptaciones y rehabilitación para el mejor desempeño físico y motor.
- Establecimiento del conjunto básico de comportamiento para el aprendizaje y para una interacción social adecuada.
- Constantes e intensos apoyos para el desarrollo de actividades de la vida diaria.

Las características que presentan las personas con discapacidad múltiple hace que requieran atención, apoyo y supervisión a lo largo de toda su vida, y probablemente no se curen, pero con el desarrollo de actividades rutinarias pueden mejorar su calidad de vida (SEP, 2011:25).

Actualmente se sigue una lucha para defender los derechos de las personas con discapacidad y se han creado técnicas y métodos de enseñanza para lograr el aprendizaje y la independencia personal, logrando en la medida de lo posible un aumento en la obtención de una mejor calidad de vida.

La inserción de actividades rutinarias a un sistema de calendarios permite el aprendizaje de las actividades generando un hábito en los niños, y ayudándolos en el desarrollo de su independencia, logrando en la medida de lo posible una mejora en su calidad de vida.

2.3 Rutinas

R. Driekurs afirma que:

> "La rutina diaria es para los niños lo que las paredes son para una casa, les da fronteras y dimensión a la vida […] da una sensación de seguridad. La rutina establecida da un sentido de orden del cual nace la libertad" (Cabria, 2012:15).

La Real Academia de la Lengua define a la rutina como "Costumbre inveterada, o hábito adquirido de hacer las cosas por mera práctica" (RAE, 2014).

Las rutinas son actividades desarrolladas habitualmente de forma regular, periódica y sistémica de forma necesaria; son tácticas de enseñanza hacia actividades específicas que frecuentemente son desarrolladas en el horario de los estudiantes (Guzmán, 2012:01; SEP, 2011:59).

En relación directa con las rutinas se encuentran los hábitos, los cuales son modos de actuar (costumbres, actitudes, formas de conductas y/o comportamientos) que se van adquiriendo en el desarrollo de las actividades con la finalidad de satisfacer las rutinas. Los hábitos ayudan a las personas a sentir seguridad ante las diferentes situaciones presentes en la vida cotidiana (Guzmán, 2012:01; Cabria, 2012:15).

La diferencia que existe entre la rutina y el hábito, se encuentra en la estabilidad de la ejecución de las actividades, las rutinas son temporales, mientras que los hábitos son estables y crean habilidades que pueden ser empleadas para diferentes situaciones para la satisfacción de las rutinas (Cabria, 2012:15).

Las actividades son consideradas rutinas cuando cumplen con las siguientes normas (SEP, 2011:59):

- Posee un indicador para el estudiante que la actividad está por comenzar.
- La actividad a desarrollar se presenta bajo la misma secuencia cada vez que sea ejecutada.
- Cada paso ocurre de la misma forma, cada vez que se ejecute la actividad (mismos materiales, misma persona, mismo lugar).
- Las modificaciones y destrezas previstas por los especialistas, se implementan de acuerdo al orden secuencial requerido.
- Se aporta la ayuda mínima, con la finalidad de que el estudiante desarrolle las actividades por sí mismo, en el grado de lo posible.
- El estudiante obtendrá una indicación al finalizar la actividad.

Al considerar la adquisición de los hábitos se debe tener en cuenta (Cabria, 2012:16):

- Es un proceso continuo, sucesivo, desarrollada a lo largo de la vida.
- Requiere de un proceso de satisfacción y agrado para la persona.
- Debe generar éxito (sobre todo en una primera instancia).
- Debe reforzarse en el momento adecuado.

- La familia debe apoyar, teniendo paciencia y precisión en la descripción de las conductas.
- Se desarrollan en un escenario de relajación, tranquilidad y adaptación.
- Se requiere motivar al niño para que colabore.

Es por ello que tanto las rutinas como los hábitos deben ser empleados de manera conjunta en la ejecución de actividades cotidianas a determinas horas para el aprendizaje de los niños y su mejor desenvolvimiento en la vida familiar, escolar y social; aportando en ellos constancia y regularidad (Cabria, 2012: 16).

2.3.1 Las rutinas en el aprendizaje de actividades

El desarrollo de los sentidos es un factor muy importante durante el crecimiento de los niños, gracias a ellos los niños pueden conocer el mundo por medio del desarrollo sensorial (Silberg, 2007).

Los padres desarrollan un rol muy importante en los primeros años de vida de sus hijos en la trasmisión de valores, normas, hábitos, rutinas y costumbres. Este conjunto de actitudes y aptitudes serán de vital importancia para su desarrollo personal y social. Los malos hábitos desarrollados durante la edad temprana afectan el crecimiento. La educación fundamental de los niños se encuentra en primera instancia en el seno familiar; posteriormente, la escuela ofrece nuevos modelos y refuerza determinados aprendizajes que no se desarrollan en el ambiente familiar (Cabria, 2012:06).

Zabalza (1987), sostiene que en el desarrollo de la Educación Infantil, el aprendizaje de los niños se da mediante la asimilación de normas o pautas de conductas que son usuales dentro de su entorno. Dentro de la educación temprana, se debe poner mayor énfasis a la creación de buenos hábitos, para llegar a desarrollar mayores conocimientos (Cabria, 2012:16).

Las rutinas y hábitos establecidos durante la Educación Infantil, permiten el desarrollo de importantes funciones referentes a la disposición del contexto educativo mediante el proceso espacio-temporal, constituyendo situaciones para la adquisición de habilidades orientadas al aprendizaje que los niños ejecutan cotidianamente de forma repetitiva y constante, respetando los principios del proceso cognitivo y socio-afectivo, sin forzar el ritmo de las actividades, logrando un aumento en el nivel de participación de los niños (Guzmán, 2012:01; Doblas, 2009:02; SEP, 2011:59).

La rutina consiste en el desarrollo de un plan preciso, dentro del cual el niño sabe lo que va a realizar y de qué forma será la ejecución de acuerdo a las secuencias de las rutinas. Al promover la adquisición de la autonomía se considera que las principales funciones a desarrollar en el empleo de las rutinas y hábitos dentro del entorno infantil son:

- Ofrecer un marco de referencia. Una vez aprendida la rutina, el niño es capaz de concentrarse en lo que está haciendo sin pensar ni preocuparse en lo que vendrá después.
- Generar seguridad, la rutina es conocida por quien la realiza.
- Actuar como indicador temporal, proporciona el conocimiento de los diferentes momentos en que se desarrollaran las rutinas, permitiendo saber lo que se ha de realizar antes y después.

- Potenciar procesos de captación cognitiva, referida a las distintas estructuras que presentan las diferentes actividades a realizar.
- Desarrollar aspectos cognitivos y afectivos a nivel metodológico con motivo de las posibilidades de aprendizaje posterior que tendrán los niños respecto a la adquisición de estrategias de planificación y organización (SEP, 2011:60; Guzmán, 2012:01).

Las Actividades de la Vida Diaria (AVD) son aquellas referentes al auto-cuidado, es decir, las que se encuentran relacionadas con el cuidado, alimentación, movilidad, cuidado personal, vestirse, desvestirse, etcétera. Por otro lado, se encuentran las Actividades Instrumentales o Básica de la Vida Diaria (AIVD- ABVD) las cuales son actividades que presentan funciones más complejas que ayudan a desarrollar una vida independiente dentro de la sociedad, en el contexto familiar y el uso de los medios de transporte público (Aparecida, 2011:22).

De acuerdo a Guzmán (2012:02) se identifican como las principales rutinas en el ámbito de la Educación Infantil y en el hogar, las siguientes:

- Orden. La organización y el orden de su vida cotidiana se verá reflejado en su organización interior, lo cual le dará mayor seguridad, orientación y desarrollo de su inteligencia. Se debe establecer un lugar para cada cosa facilitando su disciplina interna.
- Higiene. El desarrollo de la higiene se encuentra mediante el cuidado y aseo de los siguientes factores: control de esfínteres, uso correcto del inodoro, lavar las manos, cara y dientes, limpiar el lavabo y aseo después de su uso, sonar la nariz de manera adecuada, toser, estornudar, peinarse y asearse.
- Vestido. En esta etapa de la educación, los niños no llegan a asumir la responsabilidad de vestirse o cuidar sus prendas de ropa. Es por ello que es necesario trabajar este punto con los niños para poder llegar a generar una mayor seguridad en ellos.
- Alimentación. Además de la correcta utilización de los cubiertos, los niños deben aprender a comer por sí solos, comer de todo en cantidades necesarias en el tiempo establecido para cada alimento, es por ello que la adquisición de este hábito resulta ser difícil.
- Descanso. Es necesario el establecimiento de horarios para el descanso, ya que de cierta forma, de ello depende el rendimiento físico y mental de los niños.
- Convivencia. Se requiere de establecer relaciones con otros niños mediante la comunicación y la participación. Llegar a desarrollar en ellos factores como: el saludo, la despedida, el agradecimiento, pedir las cosas por favor, considerar a los demás al subir y bajar escaleras, ser pacientes, comportarse, compartir, pedir permiso, tener empatía, entre otros.

2.3.2 El empleo de las rutinas en las aulas del CAM 04

El Centro de Atención Múltiple emplea el uso de las rutinas diarias como método de enseñanza para el aprendizaje de actividades de la vida diaria, logrando en la medida de lo posible la independencia personal de los alumnos.

Se visitó el CAM 04 en diversas ocasiones y se recopilo información referente a las rutinas que los profesores emplean con el sistema de calendarios establecidos para cada alumno que lo

requiera. En la tabla 5 se muestran las distintas actividades ejecutadas por los alumnos de acuerdo a los diferentes tipos de calendarios, estas actividades se desarrollan en un día escolar (el día escolar abarca un horario de 8:00 a.m. a 13:00 p.m.).

Tabla 5. Actividades implementadas en los calendarios del CAM 04.



Las rutinas mostradas en la tabla anterior se ejecutan en el orden en el que se encuentran. La elección y el número de actividades se elijen de acuerdo al grado y tipo de discapacidad así como las necesidades que presenten los niños, también se toma en cuenta las necesidades que los familiares del niño desean que satisfaga para el logro de su independencia personal en la medida de lo posible.

La ejecución de estas actividades de la vida diaria han permitido una evolución favorable en los niños que los han empleado dentro de un sistema de calendarización, logrando en ellos el aprendizaje de dichas actividades y la autonomía y control de si mismos.

El logro del desarrollo y aprendizaje de las actividades permite cambiar esas actividades por nuevas y de un nivel más avanzado respecto a la anterior, y si es necesario también el tipo de calendario que se adapte mejor a las necesidades de la evolución de los niños.

Las rutinas son actividades de ejecución constante y repetitivas desarrolladas a determinadas horas a lo largo del día, por lo cual es necesario insertarlas en un calendario, para tener una mejor estructura, control y administración de las actividades por días y horas de ejecución.

2.4 Calendarios

La palabra calendario proviene del latín *calendarium*, se define como un sistema de representación del paso de los días, agrupados en unidades superiores como semanas, meses y años. También puede entenderse como la distribución de determinadas actividades en distintas fechas a lo largo de un periodo de tiempo (RAE, 2014).

Los calendarios (empleados en Educación Especial) proporcionan grandes oportunidades de compartir el mundo con personas que padecen limitaciones sensoriales múltiples. Ayuda al reforzamiento de la conversación con un estudiante que presenta un desempeño muy básico. Con el uso de los calendarios se puede beneficiar a personas y/o estudiantes con discapacidad visual y múltiple, sordoceguera, trastornos de espectro autista, con otras necesidades que los ponen en situación de no entender, participar y/o dirigir eventos que los rodean y aquellas personas y/o estudiantes que necesitan ayuda estructurada, organizar su tiempo y actividades (SEP, 2011: 62).

La adecuación de los calendarios a diferentes ambientes es posible, mediante las adaptaciones que un estudiante en particular necesita para aprender las formas de comunicación que se ven fuertemente reforzadas con su uso, asociando un símbolo a una actividad o rutina. La relación que existen entre los tipos de calendarios y las rutinas en ocasiones generan rechazo, preguntas y comentarios por parte de los niños o profesores que los atienden (SEP, 2011:63).

Debido a su estructura, los calendarios permiten fácilmente introducir nuevas rutinas o actividades para que el estudiante no se vea limitado. Las conversaciones de los estudiantes con el terapeuta o instructor acerca de las actividades permite que exista una relación directa entre estudiante-terapeuta/instructor por un adecuado periodo de tiempo. Los calendarios dan amplias oportunidades de establecer una interesante y organizada conversación (SEP, 2011: 63).

Los calendarios ayudan a generar una relación de confianza. Aborda situaciones que por lo general hacen a un estudiante ansioso y distante. Los calendarios les dan a los estudiantes el control sobre sus vidas, los estudiantes toman sus propias decisiones, además de que participan para la preparación de sus programas personales (Blaha, 2003:31).

Al elaborar un calendario se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones (Ver tabla 6):

Tabla 6. Consideraciones para el desarrollo de un calendario
(Blaha, 2003:51).

NIVELES	SIMBOLOS	ESPACIO/SECUENCIA	FORMATO	INTERACCIONES
NIVEL 1	Objetos Acciones Señas táctiles Señas vocales	Empiece en el área de actividad. Gradualmente muevase más allá en el espacio y el tiempo. Secuencie principalmente dentro de la actividad.	Repisa de anticipación, caja o cesto. Cesto de lo terminado. Caja de discusión.	Principalmente con adultos comenzando con la oportunidad para el estudiante de responder mediante la actuación con objetos.
NIVEL 2	Objetos alternados Partes de objetos Láminas o símbolos táctiles	Presente y próxima actividad. Actividades de la mañana seguida por las actividades de la tarde. Actividades del día entero. La bolsa del futuro puede ser introducida.	Turno completado dar vuelta las láminas, marcar con "X" o cubrir los objetos con género. Amplié el diálogo con tiras de expansión. Tablas de organización del vocabulario.	Elecciones. Ampliación de las respuestas del estudiante con tiras de expansión o cajas de discusión. Dibujando con el estudiante. Informando de eventos pasados.
NIVEL 3	Láminas Símbolos táctiles Palabras escritas Etiquetas en Braille	Representación de varios días a un año.	Múltiples tiras diarias. Calendario semanal. Calendario bisemanal. Calendario mensual. Calendario mensual futuro y pasado. Calendario anual	Verdaderas interacciones de conversación con un balance entre la iniciación del adulto y del estudiante.

Los formatos del calendario son partes del tiempo, progresan metódicamente a través de un conjunto de periodos de tiempo desde un sistema de anticipación, calendarios diarios, semanales, multisemanales, mensuales y anuales. Los calendarios ayudan a aclarar el significado del vocabulario del tiempo. Por ejemplo, después, día, posponer, día después de mañana (Blaha, 2003:28).

2.4.1 Clasificación

Al considerar las limitantes presentes en los niños de acuerdo a las discapacidades padecidas, se emplean diferentes tipos de calendarios, adecuándolas de la mejor manera a las necesidades de los niños para poder obtener un mejor aprendizaje en la medida de lo posible en el capítulo tres se realiza una descripción de los calendarios que se utilizan en el CAM.

Los calendarios se clasifican de la siguiente manera, desde la más simple hasta la más compleja:

- Anticipación
- Diarios
  - De gancho
  - De caja
  - De libro

- De pared
- De tira o agenda visual

- Expansivos
  - Semanal
  - Multi-semanal
  - Mensual
  - Anual

2.4.1.1 Calendarios de anticipación



Fig. 6 Calendario de anticipación.

Se encuentra en el primer nivel de los sistemas de calendarios. Este sistema se compone de un conjunto de contenedores, los cuales representan el presente, el pasado (la actividad realizada) y el futuro (la actividad que está a punto de tener lugar), en cada contenedor se debe colocar un objeto real que servirá de apoyo al usuario para la identificación de la actividad a ejecutar. El sistema de anticipación resalta una actividad simple para usuarios que tienen muy baja comprensión (Blaha, 2003:28).

Los calendarios de anticipación son divididos en comunicación, tiempo, apoyo emocional y cognición (Blaha, 2003:36; SEP, 2011:65).

Comunicación:

- Asociación actividad-objeto en particular.
- Generación de temas para entablar conversaciones estudiante/usuario-profesor/terapeuta.

Tiempo:

- Introduce los principios de los conceptos de tiempo (pasado y futuro).
- Presentación del vocabulario al estudiante para representar esos conceptos.

Apoyo emocional:

- Seguridad, el estudiante sabe lo que pasará luego.
- Anticipa a los estudiantes/usuarios a cerca de los cambios ocurridos en el calendario, para que esté preparado.

Cognición:

- Nivela el aumento de excitación a través de la anticipación.
- Ayuda a recordar acciones, objetos, situaciones y personas que tienen una relación directa con el evento a desarrollar y organizar una respuesta.
- El entendimiento de lo que está pasando le favorece al estudiante/usuario por que le permite recibir nueva información.

Los recipientes que contengan los objetos (representando al pasado y futuro) deben ser diferentes, para que los estudiantes hablen de las actividades de forma separada.

2.4.1.2 Calendarios diarios

Este tipo de calendario contiene rutinas o actividades realizados con frecuencia en determinadas horas y a lo largo del día; se encuentra seccionado y cada sección posee una actividad y un objeto que apoya al usuario para entender la actividad a ejecutar. El tamaño del calendario debe ser proporcional al tamaño del usuario, no debe ser más grande al espacio que hay entre sus brazos extendidos. Cada tramo debe ser más grande que la mano del estudiante (esto considerando las medidas del usuario). Los formatos deben ser individualizados para cada estudiante, y con ellos se trabajan los conceptos de pasado, presente y futuro (Blaha, 2003:64). Sus principales beneficios de acuerdo a Blaha (2003:54) y la SEP (2011:66) son:

Comunicación:

- Hacer elecciones para las actividades diarias.
- El diseño y la estructura de la rutina del calendario apoyan el diálogo.

Tiempo:

- Los conceptos de futuro y pasado se expanden.

Apoyo Emocional:

- Proporciona seguridad porque el estudiante sabe lo que está planeado para un día entero.
- Los cambios inesperados en la rutina del estudiante pueden ser anticipados y él estará preparado.
- El estudiante puede regresar al calendario y verificar el programa tanto como lo necesite para tranquilizarse o recordar.

Cognición:

- Permite la comprensión de los objetos empleados en la ejecución de las actividades y el uso de cada objeto.
- Ayuda a la estructuración del tiempo (pasado – presente - futuro) y del espacio.

Los calendarios diarios se clasifican de la siguiente manera:

1. De gancho. Este calendario se compone de un dispositivo o gancho del cual se colocan tiras de listón que tendrán atados en un extremo un objeto real que indicará la actividad que el usuario ejecutará a ciertas horas del día; es recomendado para niños con problemática motor severo.



Fig. 7 Calendario diario de gancho.

2. De caja. Se compone por una caja dividida en secciones, el número de secciones depende de las horas necesarias para trabajar; cada sección de la caja contiene una actividad de acuerdo a las horas a la que se debe realizar, poniendo un objeto real que servirá como apoyo y distintivo en cada sección para distinguir la actividad a realizar. Es útil para niños que no padecen discapacidades que impidan el desplazamiento.



Fig. 8 Calendario diario de caja.

3. De libro. Es aquel que se compone de una carpeta, la cual contiene hojas con actividades asignadas e imágenes que representan los objetos empleados en el desarrollo de dichas actividades. Es muy parecido a los calendarios tradicionales, es portátil y apropiado a cada edad. Puede ser empleado por niños que presenten limitaciones de desplazamiento (Blaha, 2003:111).



Fig. 9 Calendario diario de libro (ASOMAS, 2014).

4. De pared. Útil para niños que pueden desplazarse, en cada sección se acomodan los indicadores de las actividades con un objeto real colgando de ellos, el cual les ayudará a identificar la actividad a ejecutar.



Fig. 10 Calendario diario de pared.

5. De tira o agenda visual. Es una composición de fotografías e imágenes pegadas sobre la pared, cada fotografía o imagen representa una actividad que el usuario debe ejecutar en el transcurso del día. Es útil para personas que padecen trastornos de espectro autista, discapacidad auditiva, algunos síndromes específicos, problemas de comportamiento y motora (Blaha, 2003:111).



Fig. 11 Tira o agenda visual.

2.4.1.3 Calendarios expansivos

Son los sucesores de los calendarios diarios, es un tipo de calendario más extenso y complejo, en el cual las actividades se desarrollan por días, semanas, meses y años. Se elabora una tabla de actividades a desarrollar por tramos de tiempo, dentro de cada tramo se incrusta una imagen representativa de las actividades a desarrollar. Sus principales beneficios de acuerdo a Blaha (2003:84) así como la SEP (2011:67) son:

Comunicación:

- Apoya los diálogos fuera del contexto.
- Se toman decisiones acerca de las actividades diarias.
- Apoya el desarrollo de destrezas acerca de la representación.

Tiempo:

- Cada parte del tiempo, representa un extenso pasado y futuro.
- Enseña el vocabulario necesario acerca de los conceptos del tiempo, representando de forma más detallada al pasado y futuro.
- Las múltiples actividades pendientes son conocidas por el estudiante, así como el orden en el cual serán desarrolladas.
- El estudiante emplea un formato de calendario típico, cuando emplea los calendarios expandidos.

Apoyo Emocional:

- Genera seguridad en el estudiante, debido a que sabe lo que está planeado para el futuro.
- Permite una mejor planeación del tiempo, dando al estudiante un mayor control sobre su vida.
- El estudiante puede consultar la programación tantas veces sea necesaria para él, obteniendo mejor certeza.

Cognición:

- Permite la comprensión de las actividades mediante imágenes representativas.
- Ayuda al reconocimiento del tiempo (día, semana, mes y año).

2.4.1.3.1 Calendarios expansivos semanales

Son aquellos en los que cada espacio representa un día y no solo una actividad. Los tiempos se mueven de izquierda a derecha. Están compuestos de siete espacios o días. Cada día de la semana debe tener un identificador visual o táctil que lo diferencie de otro; los alumnos primero deben de comprender la diferencia que existe entre un día y otro mediante una actividad específica (que se repita en todo el día). Es conveniente emplearlo con un calendario diario para que el estudiante pueda tener un mayor conocimiento de lo que ocurre a lo largo del día (Blaha, 2003:91; SEP, 2011:68).



Fig. 12 Calendario expansivo semanal (ASOMAS, 2014).

2.4.1.3.2 Calendarios expansivos multi-semanales

Cuando los estudiantes han comprendido el concepto de una semana, se puede agregar una segunda semana al calendario expansivo, generando los calendarios multi-semanales. Es conveniente incrustar actividades del interés del estudiante para que de esta manera, él espere con ansias la siguiente semana y pueda hacer la distinción de los diferentes periodos de tiempo. Las habilidades adquiridas con este tipo de calendario es que habrá dos días que tendrán el

mismo nombre, es por ello, que se debe de poner un distintivo a esos días para que el estudiante pueda diferenciarlos, es conveniente que el estudiante continúe el uso del calendario multi-semanal a la par con un calendario diario (Blaha, 2003:91; SEP, 2011:68).



Fig. 13 Calendario expansivo multi-semanal (ASOMAS, 2014).

2.4.1.3.3 Calendarios expansivos mensuales

Después de la comprensión de tres semanas se agrega una cuarta para enseñarle al estudiante que las cuatro componen un mes, es conveniente la enumeración de los días, así el estudiante adquiere conocimiento acerca de las fechas, se le debe de indicar el nombre del mes, así como la manera en que trascurren los días de izquierda a derecha, y de esta manera el estudiante tiene referencias acerca del pasado (Blaha, 2003:99; SEP, 2011:68).



Fig. 14 Calendario expansivo mensual (ASOMAS, 2014).

2.4.1.3.4 Calendarios expansivos anuales

Cuando el estudiante comprende el uso de los doce meses, es necesario darles a conocer el uso de los calendarios anuales, los cuales ya son los típicos calendarios empleados en la vida cotidiana. Los estudiantes ya tienen una mejor comprensión del tiempo y del desarrollo de las actividades, y presentan un mejor control en los lapsos de tiempo de sus vidas (Blaha, 2003:100; SEP, 2011:69).



Fig. 15 Calendario expansivo anual (ASOMAS, 2014).

2.4.2 Tipos de calendarios empleados en el CAM 04

Las diferentes visitas al CAM 04 fueron de mucha ayuda para la observación y recopilación de información de los diferentes tipos de calendarios empleados por niños con discapacidad, para el aprendizaje de actividades de la vida diaria.

En el CAM 04 se emplean seis diferentes tipos de calendarios, cada uno adaptado a las necesidades, grado y tipo de discapacidad que padecen los niños. A continuación se describe cada uno:

Calendario diario de pared. Empleado por un niño que padece discapacidad múltiple: Síndrome Down, pérdida auditiva y/o sordera total. Inicialmente se comenzó con el empleo de objetos reales debido a que era un niño muy comprometido, generalmente le gusta jalar, tocar, tirar y/o aventar las cosas. El trabajo con el calendario comienza antes de comer, su evolución ha sido favorable hasta la fecha (comprende el significado de cada objeto) debido a que también usa el calendario en su casa ayudado de sus familiares. Debido a su evolución actualmente emplea el mismo tipo de calendario con la desnaturalización de los objetos (mitad objeto real – mitad dibujo del objeto real).

Calendario diario de caja. Empleado por tres niños con discapacidad múltiple, el primero presenta trastorno de espectro autista, discapacidad visual y motora, para él se emplean objetos reales, por la facilidad de poder palparlos permitiéndole el reconocimiento de los objetos y las actividades, así como la ubicación de los objetos dentro del calendario. Las actividades comenzaban a desarrollarse antes de comer, en su caso continuaba con el uso del calendario en su casa apoyado de sus familiares.

La segunda y tercera niña padecen discapacidad motriz e intelectual, debido a la edad que presentan se emplearon tres actividades, siendo iguales para ambas y desarrolladas durante el ciclo escolar sin modificarse. Ellas ejecutaban las actividades correspondientes al antes y después de comer, logrando en ellas la autonomía y control sobre sí mismas.

Calendario diario de gancho. Empleado por un niño con discapacidad múltiple: intelectual y motriz. Inicialmente aventaba los objetos por lo cual su profesor de aula eligió este tipo de calendario. Se emplean objetos reales y las actividades se comienzan a ejecutar antes de comer. Tardo un poco más en entender la ubicación de los objetos en el calendario así como la ejecución de las actividades.

Calendario de anticipación. Empleado por un niño que presenta discapacidad múltiple: motriz e intelectual. Se emplean objetos reales para el reconocimiento y ejecución de las actividades. Las actividades eran las mismas a lo largo del ciclo escolar, elegidas de acuerdo a la comunicación, alimentación y control de esfínteres, logrando una evolución favorable en su independencia personal.

Agenda visual. Empleado por una niña con trastorno de espectro autista. Ella ejecutaba de seis a ocho actividades por día (cambiaban de acuerdo al día de la semana), basadas en una serie de imágenes debido a que son personas muy visuales. Su evolución fue muy favorable logrando la estructuración del tiempo y el espacio (ubicar áreas en el salón de clases) y la socialización.

Las características observadas por cada tipo de calendario, así como la evolución y características de los niños en el aprendizaje de actividades rutinarias para el logro de la

independencia personal, fueron las pautas para la generación de la propuesta del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

El sistema de calendarios ha sido de mucha utilidad para el aprendizaje de actividades en los niños con discapacidad implementado por sus profesores, ha logrado en ellos autonomía y control sobre sí mismos, mejorando su calidad de vida en la medida de lo posible.

Los profesores del CAM 04 consideran adecuado un calendario que interactué con los niños, ergonómico, funcional, de fácil reproducción, estético y económico, con materiales accesibles y de fácil manipulación, motivándolos al desarrollo de las actividades mediante el empleo de objetos reales.

Con el desarrollo del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias, se enseñaron actividades rutinarias mediante la asociación a un objeto real a una textura textil. Actualmente son cinco niños que padecen discapacidad múltiple los beneficiados con el desarrollo del prototipo, sin embargo, haciendo las adecuaciones necesarias al prototipo se puede emplear por otros niños que padezcan alguna discapacidad diferente.


Acordeón
Puzzle
Cubo
Pizza

CAPÍTULO 3

Conceptualización

El diseño ha sido una herramienta indispensable para la creación de imágenes, objetos, espacios y/o servicios, generados a partir de la concepción de ideas, para satisfacer las necesidades diarias del ser humano (RAE, 2014).

El usuario es quien emplea de forma habitual los productos y/o servicios resultados de los diferentes procesos de diseño, teniendo una relación directa e indirecta con ellos, aprovechando y/o cuestionando su finalidad al considerar sus requerimientos y lograr obtener una satisfacción propia (RAE, 2014; Sáenz, 2003:05).

Sin embargo, existen personas que presentan limitaciones físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo, que al interactuar con diversas barreras, impiden su desenvolvimiento en el entorno, con los productos y/o servicios que le ayudan a la satisfacción de sus necesidades. Es por ello que se ha generado el concepto Diseño para todos el cual consiste en el diseño y desarrollo de objetos, entornos, espacios y/o servicios que puedan ser empleados por todas las personas, considerando todas las habilidades que el ser humano posee y sin

necesidad de realizar una adaptación o diseño especializado para un sector o grupo de usuarios, llegando a facilitar la vida de las personas (Fundación ONCE, 2011:11).

La UNICEF (2013:19) describe al diseño universal como "la concepción de productos y entornos que, en la medida de lo posible, pueda ser utilizado por todas las personas, sin llegar a la necesidad de la adaptación o de proyectos especializados".

El diseño y desarrollo de productos es una actividad multifacética, que requiere básicamente de tres funciones generadas dentro de una empresa para la ejecución de un proyecto de diseño y desarrollo de producto, las cuales son (Ulrich, 2004:03):

1. Mercadotecnia. Es la intermediaria entre la empresa y los usuarios, encuentra las oportunidades de productos, realiza la segmentación de mercados, identifica las necesidades de los usuarios y supervisa el lanzamiento y promoción del producto.
2. Diseño. Define la forma tangible del producto, para satisfacer mejor las necesidades del usuario. Esta función establece el diseño de ingeniería y el diseño industrial.
3. Manufactura. Es la encargada del diseño, operación y coordinación del método de producción del producto.

En el ámbito del diseño industrial para el diseño y desarrollo de productos es importante tomar en cuenta el aspecto de la ergonomía, ya que es la encargada de adaptar los productos (las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno) a las habilidades y las necesidades de los usuarios, de forma que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los usuarios. Para lograr obtener un producto bien diseñado se requieren de las siguientes características, las cuales le añaden valor al producto y favorecen su éxito en el mercado (MTyAS, 2014: 01).



Fig. 16 Características de un producto bien diseñado (MTyAS, 2014).

Al realizar el diseño y desarrollo de productos para usuarios con necesidades especiales se deben considerar las necesidades, capacidades, habilidades, limitaciones y el contexto o entorno sobre el cual existirá la relación objeto-usuario, para lograr simplificar el uso del objeto por parte del usuario; de lo contrario, si el diseño no se adapta al entorno en cual se desarrollara

la interacción con el objeto, el usuario se verá afectado en la facilidad de uso, eficiencia a corto plazo, salud, seguridad, independencia, bienestar social y por su puesto en su calidad de vida (MTyAS, 02).

Dadas las características de la problemática que se aborda en esta tesis, el usuario del producto que se desarrollo tiene implicado un usuario principal y uno secundario. El usuario principal es aquel que estará en uso directo con el objeto, quien tiene que adquirir e integrar las rutinas a su vida diaria. Los usuarios secundarios son aquellos que mantienen una relación indirecta con el objeto y proveen de apoyo al usuario principal en el empleo de los objetos y la ejecución de las actividades.

3.1 Usuario primario

- Género: Indistinto.
- Edad: De los 6 años en adelante (Edad biológica, preferentemente).
- Nivel socioeconómico: Bajo (D, D+ y E)[5]
- Grado académico: Del primer grado de educación primaria en adelante.
- Ubicación geográfica: Residentes en el municipio de la Heroica Cd. de Huajuapan de León, Oaxaca y pueblos aledaños a ella.
- Tipo de discapacidad: Discapacidad múltiple (combinación de algunas de las siguientes: sordoceguera, discapacidad intelectual, auditiva, motora, visual, trastornos de espectro autista, parálisis cerebral, algunos síndromes específicos, epilepsia, hidrocefalia, escoliosis o problemas de comportamiento).

Descripción general.

Se identificó como usuario primario a los niños que asisten al CAM 04 con discapacidad múltiple. La mayoría de ellos son residentes del municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León y de sus alrededores.

Al considerar las necesidades del usuario, se plantea que posean la edad pertinente para recibir la educación necesaria en el nivel básico [primaria], con los ajustes adecuados para su adaptación al entorno en el cual se desarrollaran; se consideró que como consecuencia de su padecimiento, generalmente no existe un equilibrio entre su edad mental y su edad cronológica (Asociación en línea, 2007:07).

Los niños que padecen discapacidad múltiple dependen en la mayoría de los casos de las personas que se ocupan de ellos, teniendo características emocionales, cognitivos, físico/individual, social y de comunicaciones que comparten entre sí. Las personas encargadas de su cuidado y educación reportan diferencias entre ellos, sin embargo existen otras que se presentan en la mayoría de ellos. Estas características se presentan en la tabla 7 obtenidas a partir de la aplicación de un cuestionario a los profesores del CAM 04 quienes atienden a los niños y fueron complementadas con información de consulta (SEP, 2011:15):

[5] De acuerdo a la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado A.C. (AMAI) en México existen 6 niveles socioeconómicos. El nivel D+ es el segmento más grande y representativo de la sociedad mexicana, corresponde al 35.8% de la población, este segmento tiene cubierto la mínima infraestructura sanitaria de su hogar, aspiran a la adquisición de bienes y servicios que le hagan la vida más práctica y sencilla. El nivel D es el segundo nivel más pobre, se representa por la adquisición de una propiedad llegando a carecer de la mayoría de los servicios y bienes satisfactores, aspirando a la adquisición de los servicios sanitarios mínimos, están representados por el 18.3% de la población. El nivel E es el segmento más pobre, carecen de todos los servicios y bienes satisfactores, llegando a aspirar a la adquisición de una propiedad y de los servicios sanitarios mínimos, representa el 6.7% de la población (López, 2009:28).

Tabla 7. Características del usuario principal.

CARACTERÍSTICAS	EMOCIONALES	COGNITIVOS	FÍSICO INDIVIDUAL	SOCIAL	COMUNICACIÓN
Discriminación a causa de sus padecimientos					
Dificultad de entendimiento					
Aislamiento					
Reacción negativa al ser tocados (la estimulación del tacto de otros es confusa para ellos), lloran y tienden a endurecer su cuerpo					
Incertidumbre acerca del entorno					
Reto sensorial: oído, vista, gusto, tacto y/o olfato					
Pérdida del equilibrio, mala postura					
Retrasos graves en su desarrollo psico motor y afectivo: limita su capacidad de movimiento, disminuye su aprendizaje y presenta problemas de orientación					
Capacidad de aprendizaje debajo del promedio					
Conductas adaptativas severas: estereotipias, autolesiones y agresiones					
Alteraciones emocionales: reacciones inesperadas o anormales					
Excesiva dependencia afectiva y absoluta en actividades de la vida diaria					
Hipersensibilidad o insensibilidad a estímulos físicos, sociales o emocionales del entorno					
Dificultad o incapacidad para establecer relaciones sociales					
Falta de motivación para interactuar con el mundo que los rodea					
Viven en el presente, sin tener idea del pasado o futuro					
Limitaciones en la adquisición de información					
Incapacidad de formar ideas sobre cosas elementales: cotidiano-objetos-personas					
Desconectados de la realidad, percepción distorcionada del mundo					
Falta de comprensión del resultado de sus acciones					
Retraso en la conducta alimentaria y falta de autonomía para comer solos					
Trastornos de sueño					
Frustración cuando su interés comunicativo no tiene respuesta					
Trastornos o retrasos en el desarrollo de la personalidad					
Requieren rutinas diarias, motivación para cambiar de postura y sentirse seguros					
Tienden a aventar las cosas cuando se enojan					
Interés hacia el apilamiento de objetos					
Orientación hacia objetos luminosos, con sonido y/o vibración					

3.2 Usuario secundario

- Género: Indistinto.
- Edad: Indistinto.
- Relación con el usuario primario: Responsable de la instrucción académica del usuario primario.
- Nivel socioeconómico: Medio (C) - Medio alto (C+)[6]
- Grado académico: Licenciatura, maestría o doctorado.
- Ubicación geográfica: Residentes en el municipio de la Heroica Cd. de Huajuapan de León, Oaxaca.

Descripción general.

Como se mencionó anteriormente, el usuario secundario es aquel que tiene una relación indirecta con los objetos, situaciones o servicios; en el caso que se abordó en esta tesis, el usuario secundario provee de apoyo al usuario principal en el empleo de los objetos y la ejecución de actividades, debido a la estrecha relación que existe entre ambos y a las limitaciones que el usuario principal posee. Es por ello que se deben considerar sus requerimientos como parte del proceso de diseño, pues es importante dentro del desarrollo de esta investigación.

Se identificó como usuario secundario o indirecto a los profesores que atienden a los niños en el Centro de Atención Múltiple CAM 04, quienes debido al trabajo que desempeñan y a la atención que le brindan a los niños, poseen las características presentadas en la tabla 8 obtenidas a partir de la aplicación de un cuestionario a los profesores y complementándola con información de consulta (SEP, 2002:13):

[6] El nivel C+ es el segundo estrato con el más alto nivel de vida e ingresos del país, representando el 14% de la población, aspiran a ahorrar más y a tener un futuro más cierto. El nivel C aunque es denominado medio, se encuentra arriba del promedio poblacional de bienestar, representa el 17.9% de la población y aspira a mayor bienestar en entretenimiento y tecnología (López, 2009:25).

Tabla 8. Características del usuario secundario.

CARACTERÍSTICAS	EMOCIONALES	COGNITIVOS	EDUCATIVO	COMUNICACIÓN
Paciente				
Tolerante				
Exigente				
Carente de algunos conocimientos				
Cariñoso (a)				
Amigable				
Juguetón (a)				
Especialistas en algunas áreas de la discapacidad				
Emplear los recursos necesarios para la satisfacción del aprendizaje				
Desarrollar el diseño de estrategias para el aprendizaje				
Recibir asesoramiento y actualización de la información para la atención a los niños con discapacidad				
Realizar trabajo en equipo (profesor-alumno)				

Las características que cada usuario presenta son de gran utilidad, pues permiten obtener un mejor conocimiento de ellos, y esto implica una precisión con respecto a sus preferencias. Para lograr un resultado favorable en el cumplimiento del objetivo de este trabajo, es indispensable considerar las necesidades que poseen los usuarios secundarios. A través de ellos, se logró tener un mayor acceso a la información acerca del comportamiento y necesidades propias del usuario primario, así como tener una retroalimentación fiable de la utilidad y funcionalidad del diseño que se les propuso y que fue elaborado.

3.3 Necesidades del usuario

> "[…] cuando se les brinda la oportunidad, los niños y las niñas con discapacidad son perfectamente capaces de superar los obstáculos que atentan contra su inclusión, asumir en igualdad de condiciones el lugar que les corresponde en la sociedad y enriquecer la vida de sus comunidades. Todos merecen una oportunidad para hacer realidad sus sueños" (UNICEF, 2013:03).

Los niños con discapacidad requieren de mucho apoyo y comprensión. Poseen limitaciones en distintas áreas de su desarrollo a causa de la discapacidad que padecen, por lo que su cuidado implica una gran responsabilidad por parte de la familia, terapeutas y personas encargadas de ellos.

En el ámbito escolar, la prioridad actual del personal docente que atiende a los niños en el CAM 04 es, sin duda, lograr la independencia personal de ellos. Aplican estrategias, métodos y adecuaciones curriculares para lograrlo, además de establecer una estrecha relación con los familiares del niño para que él aprendizaje sea practicado tanto en el hogar como en el CAM; es del conocimiento del personal del CAM el tipo de apoyo específico que requiere cada uno de los niños: profesionales, materiales, arquitectónicos y/o curriculares, estos apoyos pueden ser temporales o permanentes debido a las condiciones específicas que presenta cada niño(IEEPO, 2011:80).

De acuerdo al CIF OMS (2001), la independencia personal se define como el nivel de funcionamiento para preparar, iniciar y organizar el tiempo y el espacio requerido para dirigir y ejecutar tareas por uno mismo sin la ayuda de otros (Balbontín, 2001:28).

En el CAM 04 se ha abarcado con logro el tema de la independencia personal en los niños con discapacidad múltiple mediante el empleo de actividades rutinarias incluidas en los calendarios y apoyándose de los objetos escolares para poder lograr en los niños una mejor comprensión de las actividades, motivándolos a seguir ejecutándolas de forma constante.

Las necesidades de los usuarios pueden determinarse por la ausencia o carencia de algo que el mismo ser humano posee; estas carencias son exigencias de tipo: fisiológicas, sociales, personales o espirituales (alimentación, vivienda, vestido, educación y recreación) (RAE, 2014; Universidad de Murcia).

En el caso de los niños con discapacidad múltiple, la satisfacción de sus propias necesidades se torna más compleja debido a las limitaciones que poseen. En las observaciones que se llevaron a cabo con los niños con discapacidad múltiple en el CAM, se destacó que en la mayoría de las actividades ellos no son capaces de cubrir sus propias necesidades básicas. Siendo útil la implementación de apoyos como materiales didácticos o personas especializadas para lograr desarrollar sus actividades diarias. En las tablas 9 y 10 se muestran las necesidades de los usuarios primarios y secundarios, respectivamente. Los datos fueron obtenidos a partir de la aplicación de un cuestionario elaborado en base a información de la SEP (2002:10; 2010:26; 2011:15), UNICEF, OMS (2013:24) y MEP (2005:13).

Tabla 9. Necesidades del usuario primario.

NECESIDADES	COMUNICACIONALES	FÍSICAS	COGNITIVAS	SOCIALES	EMOCIONALES	FAMILIARES	EDUCATIVAS
Control de esfínteres							
Independencia personal: alimentación, vestido, higiene, otros							
Control de impulsos							
Seguridad							
Amor y estímulo							
Aprendizaje básico: conocimiento del mundo que lo rodea							
Convivencia social y productiva							
Mejorar significativamente su calidad de vida							
Participación y desarrollo de sus capacidades							
Movilidad							
Acceso a la información							
Acrecentar al máximo los sentidos que posee y las habilidades comunicativas (dominio y coherencia) con el público para saber que hacer a su alrededor							
Rehabilitación							
Adaptación de las habilidades al entorno							
Apoyo y cooperación de profesionales y familiares							
Relación personal y social (contacto e intérprete)							
Aparatos de soportes o adaptados a sus requerimientos [físicos]							
Contraste de color, textura e información del ambiente							
Comprobación una y otra vez por mucho tiempo de las actividades realizadas							
Servicios de atención (individual y grupal)							
Comunicación a través del tacto, aprovechamiento del resto visual y auditivo, comunicación alternativa							
Intervención temprana, desarrollo integral del niño							
Trabajo en equipo: multidisciplinario o interdisciplinario							
Acceso a los servicios generales de salud							
Jugar y desarrollar amistades							
Apoyos personales que requieran para poder acceder a propósitos educativos							
Integración educativa adecuada							

Para obtener los requerimientos del usuario secundario se realizó una exploración acerca de las necesidades que deben cubrir para lograr mejorar sus métodos, técnicas y formas de atención y/o enseñanza hacia los niños con discapacidad múltiple. A continuación se presentan en la siguiente tabla las necesidades detectadas por medio de la aplicación de un cuestionario en base a datos de MEP (2005:13) y SEP (2002:13).

Tabla 10. Necesidades del usuario secundario.

NECESIDADES	COMUNICACIONALES	PERSONALES	COGNITIVAS	SOCIALES	EDUCATIVAS
Experiencia laboral.					
Actualización de información.					
Capacitación.					
Sistemas alternativos para la comunicación.					
Apoyo familiar-terapeuta-hogar (colaboración de los padres de familia asumiendo una completa responsabilidad sobre la discapacidad de su hijo).					
Material didáctico exclusivo.					
Disminución de la diversidad de discapacidades en un solo grupo.					
Adaptaciones y rehabilitación para el mejor desempeño físico-motor.					
Establecimiento del repertorio básico de comportamiento para el aprendizaje y una adecuada interacción social.					
Apoyos intensos para el desempeño de actividades de la vida cotidiana.					
Adaptaciones de mobiliario, barreras arquitectónicas, apoyo de un auxiliar técnico, adecuaciones y accesos (escuela, hogar, comunidad).					
Toma de decisiones.					
Espacio adecuado para prestar una mejor atención a los alumnos.					
Conocimiento general de las principales discapacidades, su impacto en el desarrollo y en el aprendizaje de las personas que la prestan.					

Las profesoras del CAM 04 emplean principalmente actividades de la vida diaria como la alimentación, el vestido, la recreación y la higiene personal, dentro de las cuales se encuentran: lavarse las manos, desayunar, lavarse los dientes, lavar su plato, bañarse, vestirse, ir al baño, salir a caminar y pintar.

Basados en los calendarios existentes, en el CAM 04 se han elaborado algunos que han sido aplicados al aprendizaje de los niños con discapacidad múltiple, obteniendo resultados positivos y logrando un desarrollo en su calidad de vida.

3.4 Análisis de calendarios existentes en el CAM 04

El Centro de Atención Múltiple CAM 04 ubicado en Huajuapan de León, implementa el uso de los calendarios como método de enseñanza, son elaborados por las profesoras empleando materiales de fácil acceso pero poco resistentes y durables, no son ergonómicos ni estéticos. Los calendarios desarrollados y que han utilizado hasta el momento son: de pared, de caja, de gancho, de anticipación, agenda visual e identificadores, los cuales han sido aprovechados de acuerdo a la edad del niño y a la gravedad de la discapacidad múltiple que padecen.

3.4.1 Calendario diario: de pared

Descripción:

El calendario de pared se compone de un listón de madera de 120 cm x 10 cm x 1.5 cm, el cual está fijado a la pared a una altura de 130 cm, por medio de dos tornillos uno en cada extremo para evitar su desprendimiento al ser usado.

En él se encuentran incrustados a presión 8 ganchos elaborados de alambre de calibre 10, distribuidos a cada 12 cm. De los primeros 5 ganchos se sujetan listones que sirven para que los niños puedan colgarse los objetos que representan las actividades en proceso de ejecución [cuaderno, plato, cepillo dental, brocha, fibra para trastes], cada objeto cuelga a 50cms. del gancho sobre el cual se suspende.

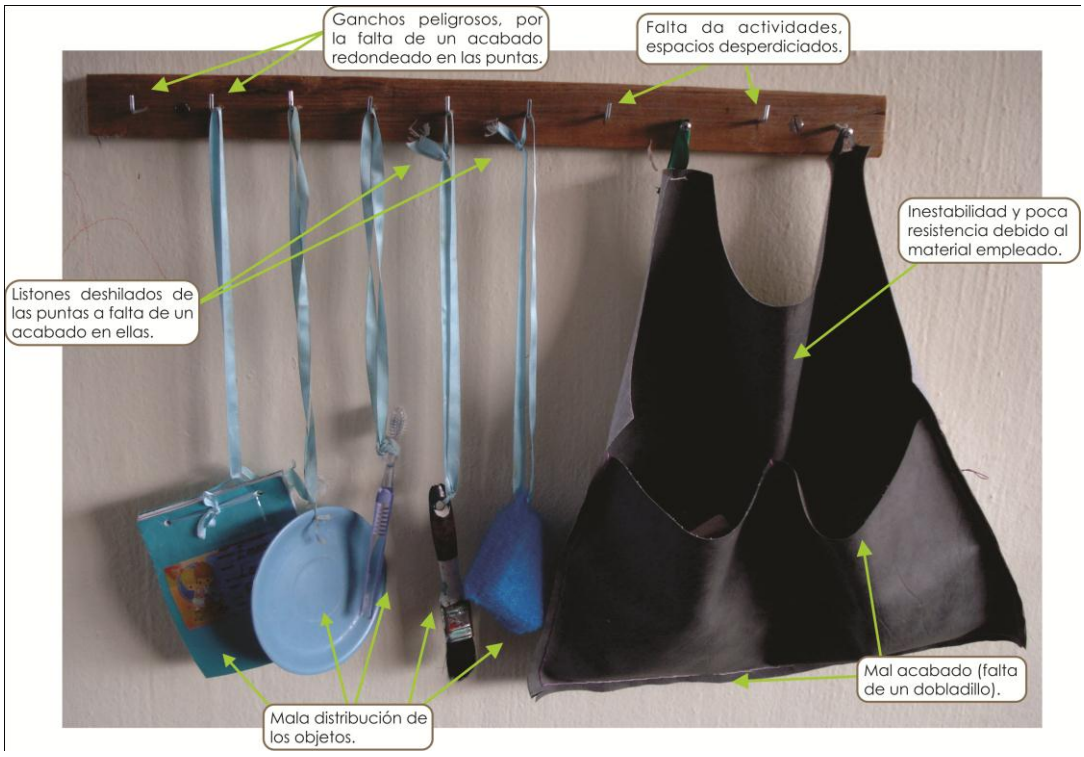


Fig. 17 Calendario diario de pared.

En el otro extremo se encuentra colgando una bolsa con dos divisiones de aproximadamente 50 cm x 60 cm, elaborado con loneta, dentro de la cual se depositan los objetos que representan las actividades que ya fueron ejecutadas.

Uso:

Este tipo de calendario ha sido empleado en general, en el aprendizaje de actividades diarias para niños con discapacidad múltiple, apoyados por la profesora que se encuentra a cargo del grupo.

Las actividades son elegidas de acuerdo a su funcionalidad y se modifican por día (de acuerdo al día de la semana será el número de actividades), logrando con ello la independencia personal del niño.

Ventajas:

La evolución de los niños con este tipo de calendario ha sido favorable, ayuda a la comprensión del significado de cada objeto, debido también al compromiso que existe por parte de los familiares del niño.

Desventajas:

Algunos materiales que se emplearon para su elaboración son pocos resistentes, por lo cual su ciclo de vida es corto y requiere de una renovación constante, el cual genera un gasto innecesario.

3.4.2 Calendario diario: de caja

En el CAM 04 se emplean dos tipos de calendarios de caja, las cuales solo se diferencian en la forma, el material con el cual se han elaborado y la edad de los niños que la emplean.

Calendario de caja tipo I

Descripción:

Está hecho a base de cajas de zapatos forrados con foamy de diferentes colores y divididos a la mitad con una pieza de cartón, son tres cajas donde se colocan los objetos reales que representan las actividades a desarrollar, también se encuentra una lata forrada con mecate de nylon. Tiene el aspecto de ser insegura debido a que en la parte superior tiene filo, el cual podría lastimar a los niños, esta lata se emplea para depositar los objetos que han sido usados.

Este tipo de calendario posee una hoja de foamy que se encuentra pegado en la parte superior de la zona donde se encuentra ubicado el calendario, sobre la placa está pegada la foto y el nombre del niño al cual pertenece el calendario. Debido a la falta de un espacio destinado para su ubicación, los niños tienen fácil acceso a la caja y pueden tomar los objetos a cada instante haciendo mal uso de ellos.

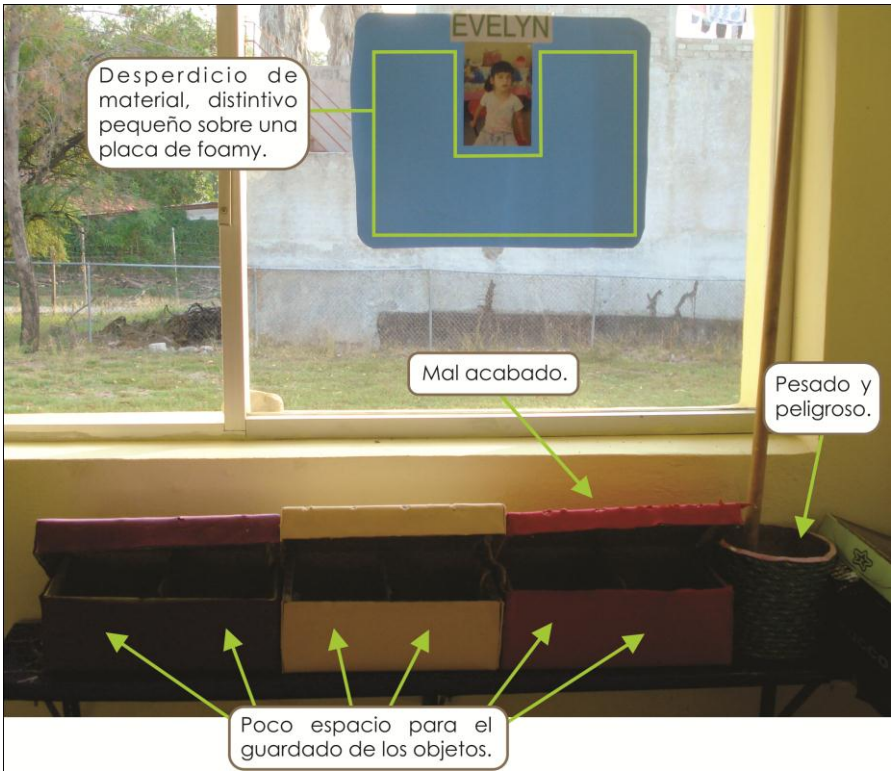


Fig. 18 Calendario diario de caja tipo I.

Uso:

El calendario de caja tipo I se ha usado en la enseñanza de actividades para niños en edad preescolar, se ha empleado por niños que padecen parálisis cerebral, discapacidad visual y/o en su caso discapacidad múltiple, por ello en ocasiones se requiere de la ayuda de la profesora encargada del grupo para poder llevar a cabo la ejecución de las actividades de manera correcta.

Ventajas:

Con el uso de este tipo de calendario, los niños han sido capaces de aprender a manipular los objetos reales y a desarrollar las actividades rutinarias correspondientes a cada objeto, mejorando día con día.

Por las tapas que presenta este calendario, los niños han adquirido la habilidad de abrir y cerrar objetos, así también como la identificación del espacio de guardado de cada objeto real empleado para las actividades y a localizar el espacio para la colocación de los objetos reales que ya han sido empleados para la ejecución de las actividades.

Para la elaboración de este calendario se emplearon materiales reutilizados y económicos, esto permitía una fácil reproducción de este tipo de calendario.

Desventajas:

Cuando se trabaja con niños en edad preescolar es recomendable emplear objetos reales para lograr una mejor comprensión de los objetos y de las actividades a desarrollar, por lo cual

el espacio de guardado en este caso presenta el inconveniente de la reducción del tamaño y esto limita el tamaño de los objetos reales a emplear.

El contenedor de finalizado de actividades se debe identificar con facilidad y debe tener el espacio suficiente para la colocación de todos los objetos reales que se emplean a lo largo del día para el desarrollo de las actividades que se encuentran en el calendario, en este caso, resulta desfavorable que el contenedor de finalizado sea pequeño y no presente un acabado adecuado en su superficie, por que debido al material del que está elaborado puede repercutir en la seguridad de los niños.

Los materiales que se emplearon son poco resistentes y estéticos.

Calendario de caja tipo II

Descripción:

Se ha elaborado de forma similar al anterior con cartón de 80 cm x 30 cm x 20 cm, contiene cuatro secciones que se encuentran descubiertos, en cada sección se colocan los objetos empleados para la ejecución de las actividades, y en un extremo se encuentra atado a la caja de cartón una cesta de plástico, usado para depositar los objetos que representan las actividades que ya se han ejecutado por los alumnos.

Posee un distintivo que se coloca en la parte superior de la zona donde se ubica el calendario, sobre una placa de foamy se coloca la foto del niño y su nombre.

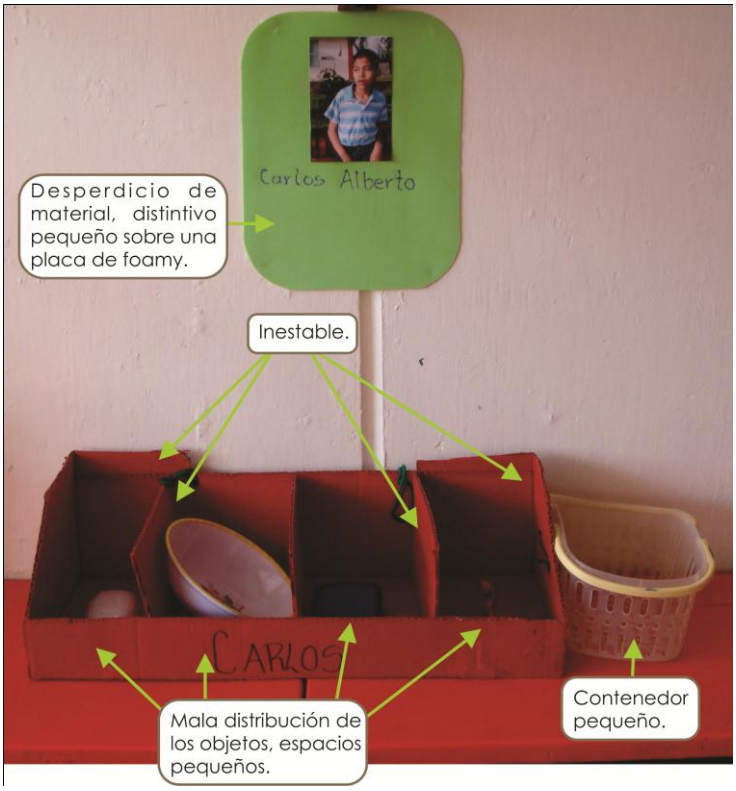


Fig. 19 Calendario diario de caja tipo II.

Uso:

Es aprovechado para la enseñanza a niños que se encuentran en educación básica (primaria), se ha empleado por niños con discapacidad múltiple, en caso de ser una discapacidad múltiple muy severa el niño requerirá del apoyo de su profesora de aula.

Las actividades son elegidas de acuerdo a lo que la familia espera que el niño logre; en el caso del calendario mostrado, la madre del niño quería que aprendiera a comer, por lo cual se le asignaron actividades antes, durante y después de comer: lavar las manos, comer, lavar el plato y cepillarse los dientes. Por ello empleaban los objetos reales que representaban esas actividades, debido a que le permitían palparlos: jabón, plato, fibra de trastes y cepillo dental.

Las actividades no se modifican hasta que el niño comprendiera el significado de cada uno con ayuda de los objetos.

Ventajas:

Los niños aprenden a ejecutar las actividades que están implicadas antes y después de una actividad principal, por ejemplo, en este caso la actividad principal fue comer y a partir de ella se generaron actividades secundarias que se desarrollan antes y después de la actividad principal.

Llegan a comprender la estructura de las actividades de acuerdo a determinados tiempos en los cuales se desarrollan.

Los materiales empleados en su elaboración son accesibles y económicos, por lo cual si el niño requiere más actividades se pueden anexar al calendario sin ningún problema. Por la forma que presenta resulta fácil la extracción de los objetos.

Desventajas:

El tamaño de los contenedores para los objetos reales es reducido, esto impide que los objetos se coloquen de forma correcta y tengan una holgura dentro del contenedor para su fácil manipulación.

El calendario no presenta una estructura que le dé estabilidad, no presenta un acabado estético que atraiga la atención de los niños y los materiales empleados no son resistentes y adecuados para la elaboración de este tipo de calendario.

3.4.3 Calendario diario: de gancho

Descripción:

Para la elaboración de este calendario se ha retomado un perchero plegable hecho de madera, contiene nueve ganchos de los cuales cinco son empleados para sostener los objetos que representan las actividades a desarrollar (jabón, plato, cepillo dental, fibra de trastes, papel higiénico) mediante listones, los cuales también sirven para que los niños se puedan colgar el objeto que representa la actividad desarrollada en el momento, no presenta un contenedor o espacio destinado para la colocación de los objetos que ya han sido empleados.

Además posee un identificador en el cual se encuentra la foto y el nombre del niño al que corresponde el calendario.

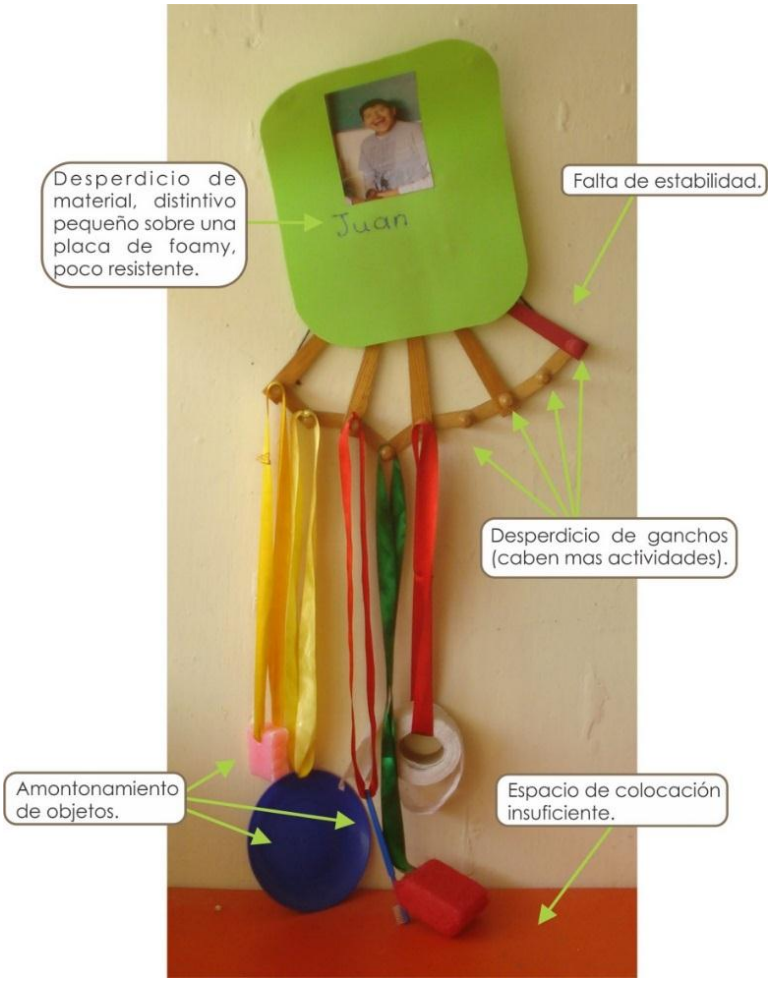


Fig. 20 Calendario diario de gancho.

Uso:

El empleo de este tipo de calendario es recomendado para niños que padecen discapacidad múltiple y posean la manía de aventar los objetos, debido a que pueden colgarse el listón con el objeto que representa la actividad a desarrollar apoyándose de su correspondiente profesora.

Las actividades a ejecutar se modifican de acuerdo a la evolución del niño.

Ventajas:

El uso de los cordones permite a los niños cargar el objeto determinado para cada actividad durante el tiempo de ejecución de la misma, con ello comprenden mejor el uso de los objetos y el desarrollo de las actividades.

Desventajas:

El calendario se limita a 5 actividades y es difícil expandirlo, no presenta estabilidad y el peso de los objetos sobre los ganchos genera un desequilibrio en el calendario.

No existe una distinción entre las actividades que han sido ejecutadas y las que están a punto de ser ejecutadas.

3.4.4 Calendario de anticipación

Descripción:

Este es el calendario básico, con el cual se inicia esta metodología de aprendizaje. El calendario de anticipación del CAM 04 se estructura por tres cestos de plástico, los cuales se encuentran unidos por medio de cordones. En cada cesto se colocan los objetos que representan las actividades a ejecutar (jabón, plato, fibra de trastes), cada uno representa las actividades que se han desarrollado (pasado), las que están en proceso de ejecución (presente) y las que se desarrollarán.



Fig. 21 Calendario de anticipación.

Uso:

Es empleado por los niños que padecen cualquier discapacidad siempre y cuando estén empezando el aprendizaje de actividades mediante el uso de esta metodología, debido a que es un calendario básico y de acuerdo a la evolución del niño se le pueden ir agregando cestos que contengan más actividades, de esta manera él estará listo para emplear cualquier otro tipo de calendario.

Ventajas:

El desarrollo de tres actividades básicas consecutivas (por el número de actividades) permite que el niño comprenda fácilmente el uso de los objetos así como la ejecución de las actividades a desarrollar.

El niño comienza a comprender la estructura del tiempo de acuerdo al desarrollo de las actividades: pasado – presente – futuro.

Desventajas:

No presenta un distintivo o identificador de los diferentes periodos de tiempo, además es un tipo de calendario muy básico por lo cual no se le puede agregar más de tres actividades.

3.4.5 Agenda visual

Descripción:

Es otra herramienta de aprendizaje para el sistema de calendarios basado en el método TEACCH (Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas de Comunicación relacionados), por sus siglas en inglés, la cual consiste en una educación estructurada, que aprovecha las capacidades visoespaciales[7], la cual permite un mejor procesamiento de la información visual y ayuda a los niños a ser autónomos en la ejecución de las actividades y también en el cambio de una actividad a otra (Tortosa, 2003:01).

La agenda visual se compone de una serie de fotografías impresas, para este caso, en tamaño carta pegadas a la pared mediante un broche velcro, en un extremo se encuentra una caja que sirve para depositar las imágenes que ya fueron utilizadas para el desarrollo de las actividades.



Fig. 22 Agenda visual.

Uso:

Es empleada por niños que padecen sordera, problemas de lenguaje, discapacidad motriz, discapacidad intelectual y trastorno de espectro autista.

Cada imagen representa una actividad, estas son ejecutadas de forma sucesiva a determinadas horas durante el horario escolar, generalmente se realizaban de 6 a 8 actividades diarias, las cuales cambiaban de acuerdo al día de la semana.

[7] La inteligencia visoespacial es la habilidad de pensar y percibir el mundo a través de imágenes, se piensa en imágenes tridimensionales y esta experiencia visual es transformada mediante la imaginación (Fuente: http://www.cosasdelainfancia.com/biblioteca-inte08.htm, consultada el 08 de octubre de 2014).

Ventajas:

Los niños se ven favorecidos con este tipo de calendario, aprenden la estructuración del tiempo y el espacio (ubicar áreas en el salón de clases), se vuelven más hábiles e independientes en la ejecución de las actividades rutinarias.

Los materiales empleados para la elaboración de este calendario son accesibles y económicos.

Desventajas:

Existe una falta de estructura en la colocación de las imágenes, las imágenes requieren de un soporte resistente y llamativo para poder resaltar una de otra.

Los materiales empleados son desechables, esto genera un gasto innecesario al momento de elaborar otro calendario de este tipo, en este caso, se debería de contar con soportes fijos en los cuales solo se necesitaría modificar la imagen que representa la actividad a ejecutar.

3.4.6 Identificadores

Descripción:

Se colocan sobre la pared las fotografías de los niños con su respectivo nombre y el objeto que los representa: Hugo-Avión (es el juguete con el que le gusta jugar), Ximena-Crayola (le gusta pintar), Hatziry-Brazo de muñeca (es una niña que prefiere estar palpando todo lo que se encuentra a su alrededor), Evelyn-Cascabel (Prefiere las cosas que emiten sonidos y/o vibración) y Geraldin-Zapato (opta por caminar mucho).

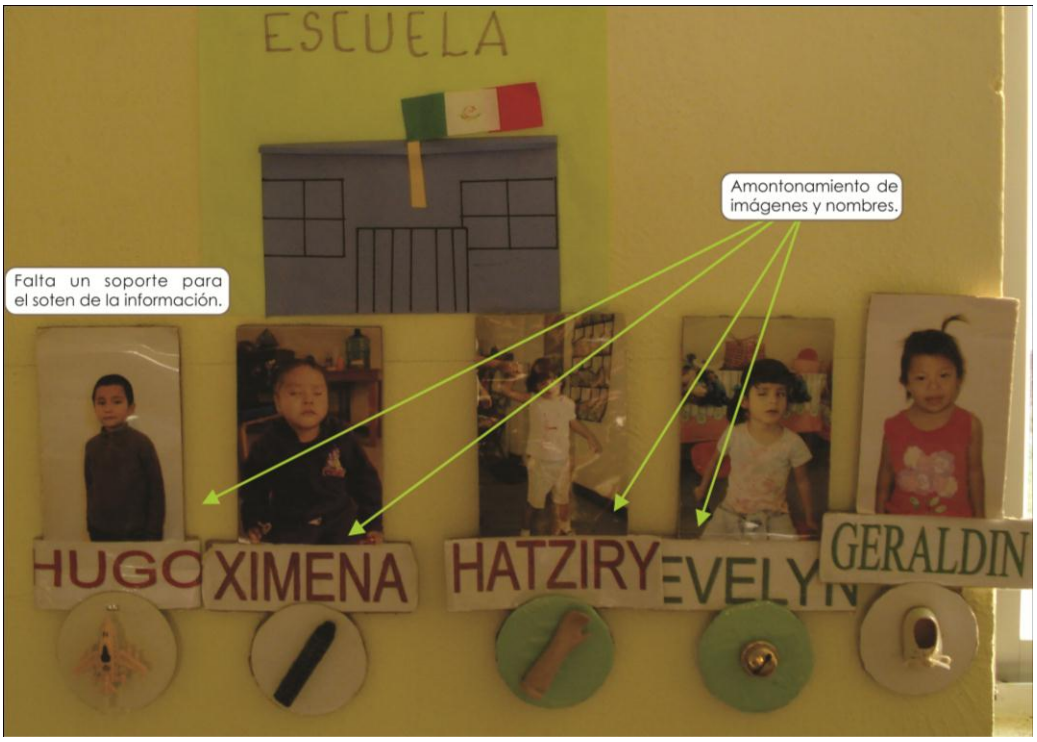


Fig. 23 Identificadores.

Uso:

Estos identificadores se han empleado para niños en etapa preescolar, como una manera de reconocimiento entre ellos mediante un objeto de acuerdo a sus gustos y preferencias.

Ventajas:

Permite el reconocimiento entre los niños a través de un objeto que caracteriza a cada niño.
Esta elaborado a partir de materiales accesibles y económicos.

Desventajas:

Falta un orden y estructuración en la colocación de los objetos y las fotografías de los niños, así también, es indispensable la unificación de los nombres de cada niño.
Los objetos no tienen un soporte que los ayude a distinguirse entre sí.
Los materiales empleados no son resistentes.

Los calendarios descritos anteriormente servirán de base para el diseño del prototipo físico-funcional para calendarizar actividades diarias, se hará una evaluación de sus características y se tomara en cuenta la (s) que favorezca (n) positivamente el aprendizaje de actividades en niños con discapacidad múltiple atendidos en el CAM 04.

3.5 Evaluación de los calendarios empleados en el CAM 04

Después del análisis de los calendarios se procede a hacer una evaluación de las características que presentan cada uno de ellos mediante una matriz comparativa.

Las variantes a evaluar son:

- Resistencia. Soporte que presenta el objeto.
- Material de elaboración. Madera, plástico, cartón, metal y/o tela.
- Ergonomía. La adaptación del objeto al usuario.
- Estética. Hace referencia al acabado que presenta el objeto, agradable o no visualmente.
- Funcionalidad. Cumple o no con su propósito fundamental.
- Usuario. A quien le es útil.
- Ciclo/tiempo de vida. Lapso de tiempo en el cual fue empleado.
- Costo. Estimación de acuerdo a los materiales y mano de obra empleada en la elaboración del calendario.

Tabla 11. Evaluación de los calendarios empleados en el CAM 04.

Calendarios / Características	De pared	De caja I	De caja II	De gancho	De anticipación	Agenda visual
Resistente						
Material de elaboración: Madera						
Plástico						
Cartón						
Metal						
Tela						
Ergonómico						
Aprendizaje de actividades						
Usuario	Niños con discapacidad múltiple	Niños con parálisis cerebral, discapacidad visual y/o múltiple	Niños con discapacidad múltiple	Niños con discapacidad múltiple	Niños con discapacidad en general	Niños con sordera, problemas de lenguaje discapacidad motriz, intelectual y trastornos de espectro autista
Ciclo/tiempo de vida	Un ciclo escolar	Un ciclo escolar	Un ciclo escolar	6 meses	Un ciclo escolar	Un ciclo escolar
Costo	$ 88.75	$ 79.00	$ 80.00	$ 66.00	$ 69.00	$ 106.00

Los calendarios empleados en el CAM 04 presentan ventajas y desventajas de acuerdo a las características con las cuales fueron evaluados. Se emplean estos datos como punto de partida, para comenzar con el proceso de diseño, tomando como referencia los calendarios que tuvieron un mayor número de características a favor.

3.5.1 Conclusiones preliminares y aplicación

El sistema de calendarios es una metodología de trabajo que ha sido desarrollado para apoyar a los niños con discapacidad (múltiple) al aprendizaje de actividades diarias mediante el empleo de objetos reales, logrando de esta forma su independencia personal (Blaha, 2003:06).

Los profesores del CAM 04 han adecuado esta metodología dentro de sus propuestas de aprendizaje, elaborando calendarios que se encuentren dentro de sus alcances, llegando a obtener resultados favorables en la mayoría de los casos (Encuesta, 2013).

De acuerdo con la matriz comparativa (Tabla 11) se detectó que los calendarios son empleados principalmente para apoyar a niños con discapacidad múltiple. Por otro lado, los diferentes tipos de calendarios elaborados y aplicados por los profesores lograron cumplir tres objetivos básicos: 1) Que los niños aprendieran sus actividades diarias; 2) Que los niños alcanzaran independencia personal; y 3) Que de acuerdo a la gravedad de la discapacidad o al nivel de aprendizaje los calendarios pueden ser utilizados en el siguiente ciclo escolar de los niños como continuación del programa establecido para la superación o mejoría de su discapacidad.

En cuanto al material empleado se detectó que dentro de los calendarios empleados en el CAM 04, el calendario de anticipación, diario de pared y de gancho son los más resistentes, debido al material con el cual fueron elaborados, los restantes son frágiles y requieren de un constante mantenimiento.

A pesar de los beneficios que obtuvieron los docentes se identificó que la falta de recursos que presentan a nivel institucional, ningún calendario es estético. Y que el aspecto ergonómico solo está contemplado en los calendarios de pared y de anticipación.

Solo en el calendario de anticipación y el calendario diario de pared está considerado este aspecto. Por lo que no se observó que hubiera una adecuada relación usuario-objeto en los calendarios estudiados.

En cuanto al costo de los calendarios ninguno supera los ciento seis pesos 00/100 M.N., son muy económicos pero poco durables por lo que tienen que construir uno nuevo cada vez que inicia un ciclo escolar. La causa son los materiales que se emplean para su elaboración y por ello, requieren de un mantenimiento continuo, generando un costo extra.

Los calendarios por sus diferentes tipos aportan beneficios específicos para cada usuario pues consideran la forma de abordar la actividad a desarrollar cada día. Como se ha mencionado en el capítulo uno de esta tesis se buscó integrar la ventaja de los distintos calendarios en un prototipo físico-funcional, que logre cumplir con los objetivos planteados en el programa curricular de los niños y que al mismo tiempo el calendario mantenga la flexibilidad de adaptación a los distintos tipos de discapacidad a bajo costo.

Al considerar los puntos anteriores, se propuso generar un calendario resistente, duradero, ergonómico, estético, funcional y con un precio accesible, para evitar los gastos generados por mantenimiento.

Las profesoras del CAM 04 consideran importante la adecuación de las texturas a las superficies de los calendarios como apoyo táctil debido a que ayuda al desarrollo sensorial de los niños (Encuesta, 2013).

Los elementos visuales son un factor importante a considerar en la fase final del desarrollo de los prototipos, porque son parte importante del acabado del mismo y ayuda a obtener un mejor desarrollo tanto sensorial como visual por medio de los colores, las texturas y las formas que componen el prototipo final.

Es indispensable establecer los requerimientos necesarios para el diseño del prototipo físico-funcional debido a que serán las pautas para el diseño del prototipo y el adecuado funcionamiento del mismo.

3.6 Requerimientos de diseño

Las especificaciones del producto definen de forma precisa lo que el prototipo físico-funcional tiene que ser. Se exponen a continuación las especificaciones de diseño a los cuales estará sujeto el prototipo físico-funcional a desarrollar, las cuales surgieron a partir del análisis de variables que fueron establecidas por la naturaleza, aspectos legales y por cualquier otra disposición que deba cumplir el prototipo físico-funcional al dar solución al problema, como las preferencias y características de los usuarios de acuerdo a sus necesidades (Rodríguez, 33).

Los requerimientos de diseños son las variables que delimitarán el desarrollo de la solución del problema, detectando los parámetros en que se podrá desarrollar la solución, en este caso el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

Para poder establecer de forma clara y concisa los requerimientos de diseño para el desarrollo del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias se tomaron las medidas antropométricas de un niño que asiste al CAM 04, que padece discapacidad múltiple y también se identificaron las necesidades que los niños presentan; en base a esas tres variables se determinaron los requerimientos de uso, de función, estructurales y formales.

Requerimientos de uso.

Son aquellos que establecen la interacción entre el usuario y el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias (Ver tabla 12).

Tabla 12. Requerimientos de uso para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

REQUERIMIENTOS DE USO	
Parámetro	**Requisito**
Practicidad	• Se podrán ejecutar mínimo 3 actividades rutinarias. • El tamaño de los contenedores para las actividades estará establecida por el tamaño del objeto real más grande empleado. • Ligereza en relación al peso de los materiales. • El volumen que ocupe el prototipo físico-funcional no deberá exceder de 1 m^3 (largo x ancho x altura). • Se empleará una textura por cada objeto real y actividad a desarrollar, los cuales deberán estar asociadas entre sí. • El prototipo físico-funcional se debe adaptar al usuario.
Conveniencia	• El prototipo físico-funcional debe ser llamativo y motivar al usuario a manipularlo (interacción directa usuario-objeto).
Seguridad	• Los elementos del prototipo físico-funcional deben tener redondeadas las esquinas. • Los contenedores de los objetos reales deben mantenerse fijos o tener un seguro para que el usuario no pueda darle un mal uso. • La forma del prototipo físico-funcional no debe tener partes puntiagudas. • Las superficies de los elementos que componen el prototipo físico-funcional, a excepción de las tapas de los contenedores, deberán estar libre de cualquier elemento que pueda raspar, astillar o cortar al usuario.
Mantenimiento	• Facilidad de limpieza.
Reparación	• Uso de piezas comerciales estandarizadas, fáciles de adquirir en establecimientos locales y regionales.
Manipulación	• Ajuste del tamaño del prototipo físico-funcional al usuario.
Antropometría	• El tamaño del producto se desarrollo en proporción a las medidas obtenidas de un niño del CAM 04 con discapacidad múltiple.
Ergonomía	• El prototipo físico-funcional debe ser ligero. • Ajuste de la altura del prototipo físico-funcional con referencia al usuario. • Fácil acceso a los contenedores de los objetos reales. • Materiales resistentes. • Los elementos que componen el prototipo físico-funcional deben estar colocados simétricamente para darle estabilidad.
Percepción	• Los elementos que componen el prototipo físico-funcional deben estar definidos por formas básicas (círculo, cuadrado o triángulo) para su fácil identificación. • Las funciones que se desarrollan con el prototipo físico-funcional son básicas por lo cual son fáciles de ejecutar.
Transportación	• El prototipo físico-funcional debe ser ligero y los elementos que lo componen deben ensamblarse con facilidad.

Requerimientos de función.

Son aquellos referentes al desempeño físico, químico y técnico del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias (Ver tabla 13).

Tabla 13. Requerimientos de función para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN	
Parámetro	**Requisito**
Mecanismos	• Ajuste de la altura del prototipo físico-funcional con referencia a su usuario (cada 10 centímetros). • Giro de la base del prototipo físico-funcional para tener una manipulación fácil de los contenedores. • Empleo de texturas textiles sobre la superficie de los contenedores estableciendo una relación textura - objeto real - actividad. • Ensamble de los contenedores de los objetos reales para agregar o quitar actividades.
Confiabilidad	• Las texturas textiles de la superficie de los contenedores de los objetos reales deben ser agradables al tacto de los usuarios. • El prototipo físico-funcional deberá ser seguro, resistente y cómodo ante la manipulación por parte del usuario.
Versatilidad	• Las texturas textiles ayudan al reconocimiento de sensaciones táctiles (liso, rugoso, blando, frío, húmedo, por mencionar algunos). libre de cualquier elemento que pueda raspar, astillar o cortar al usuario.
Resistencia	• El prototipo físico-funcional debe soportar el peso del usuario (40 kilogramos aproximadamente). • Los elementos del prototipo físico-funcional deben ser elaborados con materiales sólidos y ligeros. • Las uniones de las piezas deben presentar solidez. • Las texturas textiles deben estar perfectamente adheridas a las superficies de las tapas de los contenedores. • El prototipo físico-funcional debe soportar una fuerza de compresión promedio de entre 60 y 100 kilogramos.
Acabado	• Las tapas de los contenedores deberán estar tapizadas con textiles que tengan texturas específicas de acuerdo a los objetos reales. • Los elementos que componen el prototipo físico-funcional (a excepción de las tapas) deberán presentar una superficie uniforme, lisa y brillante. • La unión de algunas piezas no deberá identificarse a simple vista.

Requerimientos estructurales.

Son las que constituyen la organización de las partes y elementos, para solucionar la construcción del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias (Ver tabla 14).

Tabla 14. Requerimientos estructurales para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	
Parámetro	**Requisito**
Número de componentes	Debe contener los siguientes componentes: 1. Base. 2. Contenedores de objetos reales. 3. Contenedor de finalizado de actividades. 4. Mecanismo de ajuste de tamaño.
Carcasa	• Elaborado con material accesible, económico y resistente.
Unión	• Para elementos en madera será mediante pegamento blanco, clavos y pijas. • Para elementos textiles será por medio de una costura en máquinas de coser industrial. • Para elementos plásticos será mediante pegamento industrial. • Para elementos metálicos será por medio de soldadura.
Centro de gravedad	• Procurar el centro de gravedad en el centro geométrico del prototipo físico-funcional (de acuerdo a su simetría).
Estructuralidad	• Elaborar elementos de una sola pieza para evitar reducir la resistencia de los mismos. • Evitar hacer cortes o perforaciones en los extremos de los elementos que sirvan como soporte.

Requerimientos formales.

Son aquellos que corresponden a las características estéticas y de apariencia del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias (Ver Tabla 15).

Tabla 15. Requerimientos formales para el del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

REQUERIMIENTOS FORMALES	
Parámetro	**Requisito**
Estilo	Minimalista: • Uso de formas simples. • Menor número de elementos. • Colores primarios (rojo, azul o amarillo), negro, gris o blanco. • Texturas textiles llamativas sobre una superficie de acabado neutro.
Unidad	• Simplicidad en las formas del prototipo físico-funcional. • Armonía entre los elementos que componen el prototipo físico-funcional. • Repetición de los contenedores de los objetos reales. • Relación entre los colores de los componentes que integran el prototipo físico-funcional.
Interés	• Los colores empleados en las texturas textiles generaran un contraste sobre los demás elementos que componen el prototipo físico-funcional de tal forma que llame el interés del usuario. • La composición de las formas de los elementos y su distribución generaran armonía en el prototipo físico-funcional.
Equilibrio	• Se obtendrá mediante la simetría presente en el prototipo físico-funcional. • Los elementos que integran el prototipo físico-funcional deben mantener una proporción entre sí y con referencia al usuario.
Superficie	• Las tapas de los contenedores deberán emplear una superficie texturizada y de color llamativo de acuerdo a los textiles empleados en relación con el objeto real. • Los demás elementos deberán tener una superficie lisa y brillante en un color neutro, unificando el prototipo físico-funcional como una sola pieza.

3.7 Las sensaciones y las texturas

La infancia es una etapa en la cual se comienza el registro y la coordinación de las diferentes percepciones sensoriales presentes en el entorno, en respuesta a la interpretación del medio ambiente y la explicación de los fenómenos que ocurren en él (Villafaña, 2007:15).

Se ha descrito Villafaña (2007:23) y Molina (2009:02), que el conocimiento que el ser humano tiene del mundo que lo rodea lo ha adquirido a través de los sentidos (oído, olfato, gusto, vista y tacto). En conjunto, estos componen la percepción, que es quién registra todos los sentidos en proporción directa con lo que el cerebro reconoce e interpreta; es decir, es un proceso mental que interpreta y codifica los datos que aportan las sensaciones.

El desarrollo de la percepción en los niños depende de la cantidad y calidad de estímulos que recibe, del ambiente con el cual interactúan y de las personas que se relacionan con ellos; sin embargo, para los niños que padecen DM este proceso resulta más complejo, debido a que presentan daño o ausencia de uno o varios de sus sentidos y no poseen control sobre sí mismos, reduciendo en ellos la cantidad y la calidad de sensaciones recibidas y como consecuencia presentan dificultad en su percepción, la cual los limita al aprendizaje y conocimiento del mundo que los rodea y de sí mismos (Albalat, 02).

Desde el aspecto neurofisiológico, la sensación es un proceso que consiste en el registro de la información que proviene del propio cuerpo y del entorno a través de los diferentes receptores cerebrales que se encuentran distribuidos en el cuerpo. Las personas con DM generan alternativas sensoriales para suplir las deficiencias de sus sentidos atrofiados o carentes. Las sensaciones son provocadas por la energía que los objetos transmiten sobre los sentidos y se clasifican de la siguiente manera (Villafaña, 2007:23; Bedolla, 2002:07; Molina, 2009:02; Álvarez, 11):

- INTEROCEPTIVAS. Comunican acerca de los procesos internos del cuerpo, captando los estímulos que provienen de las viseras. Constituyen las sensaciones más difusas y se asemejan a los estados emocionales.

- PROPIOCEPTIVAS. Informan sobre la situación del cuerpo en el espacio, de la postura y el movimiento. Se encargan de las situaciones kinestésicas y vestibulares. Se relacionan con el comportamiento motriz, los músculos, tendones y articulaciones.

- EXTEREOCEPTIVAS. Proveen información del entorno. Se compone de las sensaciones (visuales, auditivas, táctiles, olfativas y gustativas) que relacionan al ser humano con el medio ambiente en el cual interactúa.

Se componen de un elemento físico (el estímulo), fisiológico (receptor, órgano sensible y neurona) y psicológico (toma de conciencia del hecho). Se originan por medio de los sentidos (vista, oído, gusto, tacto y olfato) y son el principio del conocimiento, de esta manera, cada sentido capta una cualidad del objeto o del fenómeno y el conocimiento final se obtiene conjuntando las partes del todo. Las funciones cerebrales dependen de los estímulos sensoriales, la mente las compara y relaciona con experiencias sensoriales pasadas, las interpreta y les da un significado, convirtiéndolos en una percepción (Bedolla, 2002:22; Molina, 2009:02).

La percepción a través del tacto se da de dos formas (Ministro de Educación, 19):

- TÁCTIL (Estática). Mediante los receptores cutáneos se puede sentir las cualidades térmicas y la consistencia. Cuando la mano se encuentra en reposo, solo se puede percibir un aspecto aproximado y representativo de los objetos.

- CINESTÉSICA (Dinámica). La información generada se obtiene mediante el movimiento voluntario de las manos. Mediante este tipo de percepción, se puede distinguir el objeto, su textura, aspereza, dureza y forma. La mano no dominante solo sostiene el objeto y la mano dominante realiza la exploración, mediante movimientos sobre el objeto e integrando los datos obtenidos hasta generar un concepto global del mismo.

Para el desarrollo de esta investigación se contempló el uso de las texturas como un estimulante sensorial tanto táctil como visual, debido a las sensaciones que generan y al apoyo que este elemento brinda en la evolución del aprendizaje del usuario.

La textura es la cualidad visual y táctil de las superficies de todo aquello que se encuentra en el entorno, es decir, las cercanías en la superficie de una forma, el aspecto externo. Cada superficie está formada por diferentes materiales, llegando a ser lisa, rugosa, plana, decorada, áspera, etcétera, cada una con sus propias características y suelen atraer tanto al sentido del tacto como al de la vista (Wong, 1995:43; Cañas, 2010:04).

Los sentidos del ser humano se ven influenciados por las texturas que poseen los objetos, generando sensaciones de atracción o rechazo según las características que presenten, en general, dependen de los materiales que las constituyen; por lo cual las texturas se encuentran íntimamente relacionadas con el sentido del tacto, y por su apreciación visual con el sentido de la vista. La naturaleza produce una gran riqueza de objetos que poseen una inmensa diversidad de texturas; por ejemplo, una superficie de textura lisa y uniforme, produce una sensación visual estética, y una textura rugosa, irregular y de diferentes colores produce un mayor efecto de movimiento visual. (Cañas, 2010:04; Wong, 1995:119).

Las texturas se clasifican de la siguiente manera:

- TEXTURAS NATURALES. Son aquellas que se encuentran en la naturaleza, que no han sido creadas ni modificadas por el ser humano y que dependen del material con que estén compuestas sus superficies. Por ejemplo, la corteza de los árboles, la piel de la fruta, las nubes en el cielo, los pétalos de las flores, las olas en el mar, el pelaje de los animales, poseen texturas diversas y ayudan a reconocer la forma y el significado. El color permite diferenciar las semejanzas de texturas en algunos objetos y la luz realza la textura de los objetos (Mc Graw Hill, 53; Quintanilla, 2010:02).

- TEXTURAS ARTIFICIALES. Son las que el ser humano ha creado y modificado. En ocasiones se construyen objetos tomando como modelo a la naturaleza, llegando a imitar sus superficies. Además, se emplean materiales naturales para la elaboración de objetos artificiales, funcionales o decorativos. Los objetos cotidianos presentan en sus diseños texturas que cumplen una función dentro de su uso, por ejemplo, emplear una textura rugosa en el asa de una jarra para impedir que se resbale de las manos, o en el lugar donde se sujeta el bolígrafo al escribir (Mc Graw Hill, 53; Quintanilla, 2010:02).

- TEXTURA VISUAL. Están estructuradas sobre superficies bidimensionales. Es el tipo de textura que se puede ver a través del ojo, evocando en ocasiones asociaciones táctiles.

Las texturas visuales se clasifican en tres tipos (Mc Graw Hill, 54; Wong, 1995:119; Villafaña, 2007:50):

- ❖ Ornamentales. Decora y resalta el diseño de una superficie, quedando subordinada a la figura. La textura en sí, es un agregado que se puede retirar sin afectar a las figuras y sus interrelaciones con el diseño. Este tipo de textura puede ser elaborada a mano u obtenida por medio de algunos recursos, llegando a ser regular o irregular, pero siempre manteniendo cierto grado de uniformidad.

- ❖ Espontáneas. Son producidas al azar y de manera accidentada, no decora una superficie. En este caso, la figura y la textura no pueden ser separadas debido a que las marcas de la textura en una superficie son al mismo tiempo las figuras.

- ❖ Mecánicas. Están elaborados mediante software de aplicaciones gráficas, y se refieren a las obtenidas por medios mecánicos especiales, por lo cual la textura no está subordinada a la figura.

- TEXTURA TÁCTIL. Es aquella que además de ser visible al ojo genera una sensación que se puede percibir por medio del sentido del tacto (la piel). La textura táctil se genera sobre la superficie de un diseño bidimensional, presentando salientes y entrantes, acercándose a un diseño tridimensional; es decir, se encuentra presente en todo tipo de superficies por que puede sentirse mediante las manos. Al tocar una superficie con la punta de los dedos, se genera una sensación táctil, la cual está compuesta de los siguientes elementos (Mc Graw Hill, 55; Wong, 1995:121; Villafaña, 2007:50; Bedolla, 2002:240):

  - ❖ La factura. Define el material que conforma la composición de la superficie (metal, piedra, madera, etcétera).
  - ❖ La estructura. Evoca la formación de sus partes.
  - ❖ El grano. Hace referencia a que no es solo visual, sino que también puede ser percibida por medio del tacto (piel).

  De acuerdo a las sensaciones que generan, las texturas táctiles se clasifican en:

  - ❖ Propias. Todas las superficies naturales o artificiales se encuentran compuestas por un material que presentan características táctiles propias determinadas. Por ejemplo, la textura de la tela de algodón es diferente cuando está seca o mojada, ya que las dos sensaciones táctiles son propias del material que compone la tela.

  - ❖ Alteradas. Son aquellas donde la superficie ha sido modificada, transformada o sustituida por otra que transmite una sensación diferente; al cambiar la textura propia de una superficie cambia también sus características visuales y su expresividad, por ejemplo un trozo de tela se modifica al ser rasgada.

  - ❖ Estructuradas. Está constituida por la unión de pequeñas superficies diferentes o por la repetición de una superficie pequeña. Generando una composición de módulos para crear nuevas superficies, provocando que la textura final posea mayor riqueza visual y táctil, por ejemplo, la unión de

retazos de tela de diversas texturas generan una superficie modular o *patchwork*.

La relación existente entre el contacto táctil de los elementos que se encuentran en el entorno con el usuario de forma cotidiana es muy importante, debido a que generan otras sensaciones a través de la piel y el tacto por medio de otros elementos (objetos y texturas), presentan efectos positivos en el estado anímico como en el estado de salud en el desarrollo físico del individuo. Las sensaciones táctiles pueden establecer la sensibilidad del individuo frente al medio en el cual se encuentra inmerso, y favorecer la reactivación de sus emociones mediante determinados estímulos (Bedolla, 2002:237).

Las sensaciones establecen la sensibilidad de las personas frente al mundo que los rodea, mediante la sensación táctil y su fácil asociación con los demás sentidos, se pueden reactivar las emociones a través de determinados estímulos. Debido a la carencia o atrofiamiento de uno o varios sentidos, para las personas con discapacidad múltiple resulta complejo tener el conocimiento del mundo que los rodea a través de las sensaciones, es por ello, que se deben estimular multisensorialmente y de esta forma utilizar y desarrollar sus sentidos intactos, así como las habilidades residuales que queden en los sentidos dañados (Bedolla, 2002:238; Albalat, 02).

3.7.1 Las texturas y sus asociaciones sensoriales

Los objetos que se encuentran en nuestro entorno, sean de la naturaleza que sean: artesanales, artísticos, industriales, etcétera, son mensajes objetuales, ya que mediante los elementos sensoriales que la componen: forma, color, gráficos decorativos, texturas, sonidos, olores, etcétera, comunican un conjunto de mensajes y significados, siendo la emisión y recepción constantes (Bedolla, 2002:62).

Las texturas de los objetos generan una inmensidad de sentimientos tanto visuales como táctiles en el ser humano. El tacto y la vista proporcionan información diferente y de forma distinta. No obstante mantienen una estrecha correlación en las sensaciones que provocan, por lo que al momento de diseñar es importante considerar el aspecto visual y el táctil en los materiales que se utilizan. Existe una gran y variada gama de materiales para realizar adaptaciones en cuanto a las texturas se refiere. Entre los materiales más comunes se encuentran los siguientes (Ministro de Educación, 19).

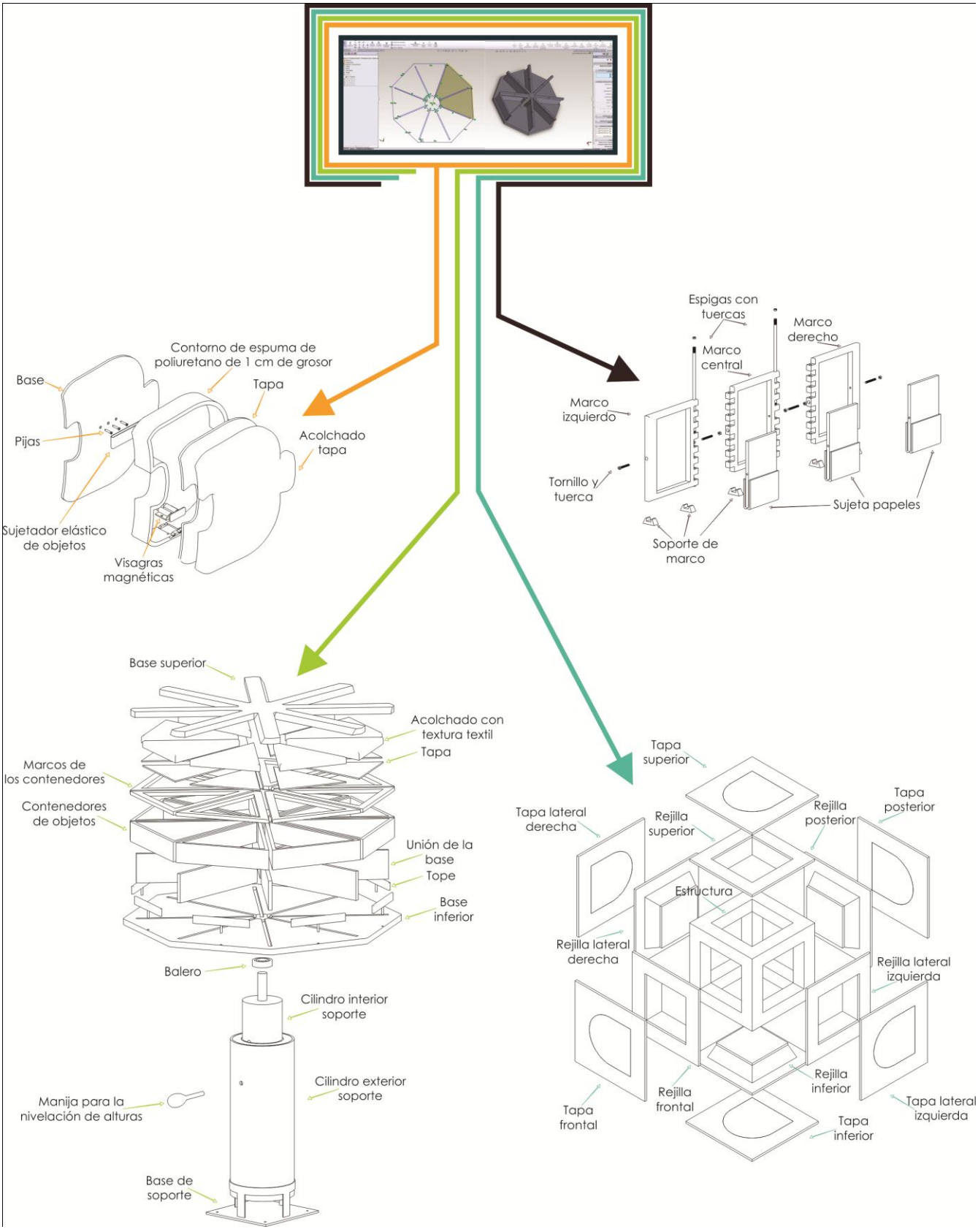
- Corcho. Presenta una textura rugosa, cálida y agradable. Es ligero, fácil de adquirir y manipular.
- Papel de lija. Ligero y fácil de manipular, pero su textura es fuerte y agresivo. Se puede encontrar en distintos grados de dureza, presenta una sensación táctil muy desagradable.
- Papel de estaño. Posee una textura fría y suave.
- Madera laminada. Su textura puede ser lisa o rugosa, dependiendo del acabado que tenga.
- Cartón. Es un material económico y versátil, puede ser liso, áspero, acanalado, etcétera.
- Plásticos. Debido a la amplia gama que existe, se pueden conseguir diferentes texturas: lisos, rugosos, con burbujas, tiras, etcétera.
- Fieltro. La sensación táctil que presenta es agradable y cálido, es muy fácil de usar y manipular.

- Arena. Debido a sus diferentes granulometrías se pueden obtener diferentes texturas: áspero, suave, lisa, rugosa, etcétera.
- Telas. Presentan una variada gama de texturas debido a su composición y al acabado que poseen: suave, lisa, rugosa, fría, etcétera.

Las sensaciones permiten al ser humano tener conocimiento acerca del mundo que los rodea y de sí mismo a través de los sentidos que posee (vista, tacto, oído, gusto y olfato), por ello las personas que padecen DM necesitan de la ayuda de objetos o actividades que permitan en ellos el desarrollo sensorial, tomando en cuenta que sus sentidos están dañados o ausentes, por lo cual este proceso les resulta más complejo.

Al considerar el aspecto anterior, para el desarrollo del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias se contempla el uso de texturas textiles sobre las superficies de los contenedores de los objetos reales que dan pauta a la ejecución de las actividades. Se estableció la elección de las texturas en base a la superficie de los objetos reales y a las actividades a ejecutar, por lo tanto, se genero una relación textura textil - objeto real – actividad a ejecutar, con ello se logro estimular dentro de lo humanamente posible a los niños con DM (estimulación táctil en su mayoría).

Partiendo de las características de los usuarios y de sus necesidades se procede al diseño y la generación de ideas mediante la elección de una técnica (para el desarrollo de la creatividad) desarrollada paso a paso para lograr la concepción del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.


Contorno de espuma de poliuretano de 1 cm de grosor
Base
Tapa
Pijas
Acolchado tapa
Sujetador elástico de objetos
Visagras magnéticas
Espigas con tuercas
Marco derecho
Marco central
Marco izquierdo
Tornillo y tuerca
Sujeta papeles
Soporte de marco
Base superior
Acolchado con textura textil
Tapa
Marcos de los contenedores
Contenedores de objetos
Unión de la base
Tope
Base inferior
Balero
Cilindro interior soporte
Cilindro exterior soporte
Manija para la nivelación de alturas
Base de soporte
Tapa superior
Tapa lateral derecha
Rejilla superior
Rejilla posterior
Tapa posterior
Estructura
Rejilla lateral derecha
Rejilla lateral izquierda
Rejilla inferior
Rejilla frontal
Tapa frontal
Tapa inferior
Tapa lateral izquierda

CAPÍTULO 4

Desarrollo del concepto

En el capítulo uno se revisaron los distintos tipos de discapacidad y las implicaciones escolares y de vida que tienen para los niños. La característica de los niños con discapacidad múltiple (DM) es que presentan más de una discapacidad al mismo tiempo. El grado y la severidad del problema dependen de algunos factores como la edad o el tipo de discapacidades que estén involucradas.

Se ha comentado que uno de los primeros aspectos en los que los niños requieren apoyo es en la adquisición de hábitos que se logra por medio de la calendarización de sus actividades diarias, la cual permite en ellos (dentro de lo humanamente posible) la adquisición de la autonomía en la ejecución de actividades rutinarias y el control sobre sí mismos.

En este capítulo se desarrolla el concepto a partir de la generación de ideas por la técnica de analogía. Posteriormente se describe el proceso de diseño a nivel de sistemas del prototipo físico-funcional (pre-elaboración). Se incluye una etapa de bocetaje, desarrollo de los modelos físicos, evaluación y materiales empleados.

4.1 Generación de ideas

Dentro del ámbito del diseño, existe una cantidad inmensurable de técnicas de generación de ideas para la creatividad; para efectos de esta investigación se desarrolla la concepción de ideas empleando la técnica de la sinéctica basado en el principio de las analogías, la cual consiste en relacionar las semejanzas existentes entre cosas totalmente diferentes obteniendo una propuesta representativa para la solución del problema en este caso el desarrollo del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04. La sinéctica parte del principio de volver conocido lo extraño y extraño lo conocido (RAE, 2014; González, 2003:198; Margheritis, 02).

La técnica se aplicó de la siguiente manera:

1. Se definió el problema:

   Diseño y construcción de un prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04.

2. De acuerdo al problema dado se generaron las siguientes interrogantes:



Fig. 24 Interrogantes generadas a partir de la definición del problema.

3. Partiendo de los cuestionamientos anteriores, se retomaron los requerimientos de diseño del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para hacer una mejor delimitación de la búsqueda de solución al problema.



Fig. 25 Requerimientos de diseño.

4. Se propusieron las analogías directas[8] limitando la búsqueda a 20 elementos contenidos en las categorías de animales, comida, objetos de limpieza y objetos lúdicos (las categorías se establecieron de acuerdo a elementos que ayudan al desarrollo y aprendizaje de los niños con discapacidad de acuerdo a sus sentidos: vista, tacto, oído, gusto y olfato. El listado de elementos se obtuvo mediante una lluvia de ideas). Las categorías y los elementos se encuentran contenidos en la siguiente tabla.

Tabla 16. Analogías directas generadas.

	CATEGORIAS			
	ANIMALES	COMIDA	OBJETOS DE LIMPIEZA	OBJETOS LÚDICOS
ELEMENTOS	Mariposa	Pizza	Basurero	Balón
	Pez	Arroz	Cepillo	Dado
	Gato	Taco	Escoba	Acordeón
	Vaca	Torta	Servilleta	Flauta
	Paloma	Hot-dog	Recogedor	Bloques de construcción

[8] Las analogías directas realizan la comparación directa entre dos elementos, productos o situaciones; las analogías personales permiten al individuo verse como parte o componente del problema, describiéndolo en primera persona, y las analogías simbólicas emplean imágenes objetivas para describir el problema de manera poética (Fabris, 02; Margheritis, 02).

5. A continuación se describen mediante las analogías simbólicas los cinco elementos seleccionados que tuvieron una mejor adaptación a los requerimientos de diseño establecidos en el paso 3 (debido a que se desarrollaran cinco propuestas para el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04).

   PEZ. Escamoso y brillante es la textura de sus cuerpos que los diferencian a unos de otros, así como su colorido. Su forma aerodinámica, ligereza y rápido aleteo bajo el agua permiten su traslado de un arrecife a otro adaptándose con facilidad. Su respiración de abrir y cerrar las branquias permite su supervivencia. Si un pescador los colocara en hileras, se adaptarían fácilmente por la forma precisa de su cola que coincide en su cabeza, su mantenimiento es barato y accesible.

   PALOMA. La dirección que siguen sus plumas generan un orden en su apariencia, sus colores brillantes y vibrantes permiten destacarlos entre sí. Vuelan sin rumbo, sin problemas de adaptación, su anatomía aerodinámica permite romper la resistencia del viento a su paso. Sus melódicos cantos permiten alegrar el ritmo de las mañanas. La definición de su forma les da la confianza de posarse sobre las líneas de equilibrio de los postes, rompiendo las barreras de la gravedad.

   PIZZA. La flexibilidad de sus ingredientes permite generar suavidad y ligereza al tacto con los dedos, amoldándose a ellos. Todos los ingredientes sobre la masa generan una textura agradable a la vista, al tacto y por supuesto, el aroma que estimula al olfato; incitando a las personas a devorarla. La resistencia de la masa evita que los ingredientes se desborden permitiendo la unidad en ella; la elasticidad del queso evoca a devorarla bocado a bocado. Se puede comer con los amigos o solo, en la casa o en la oficina, sin importar el lugar, es fácil comprarla y conseguirla.

   DADO. Formas simples y definidas, posee una estructura y un orden. Práctico para el desarrollo de un juego permitiendo la integración de personas, decide quién gana o pierde. De libre rodamiento sobre las superficies inclusive salta y determina el rumbo del juego o actividad ejecutada al instante. La ligereza de su estructura permite su fácil manipulación y transporte.

   ACORDEÓN. Su forma se acopla al usuario permitiendo una buena interacción con él, manipularlo resulta fácil por los relieves que incitan a tocarlo, su flexibilidad genera una serie de sonidos que relajan y confortan al individuo. Limpiarlo es fácil, para estar listo para generar una nueva serie de sonidos en cualquier lugar, por que caminar o viajar a la luna con él no es complicado. Sus componentes tienen una agradable composición que se complementa con la armonía del aire que viaja a través de él. Sus colores permiten el resalte de las texturas generadas en su superficie por sus componentes y accesibilidad.

6. Se eligieron los elementos con los que se desarrollaron las analogías. Se relacionaron los calendarios empleados en el CAM 04 con: un pez, una pizza, un dado, un acordeón y una paloma.

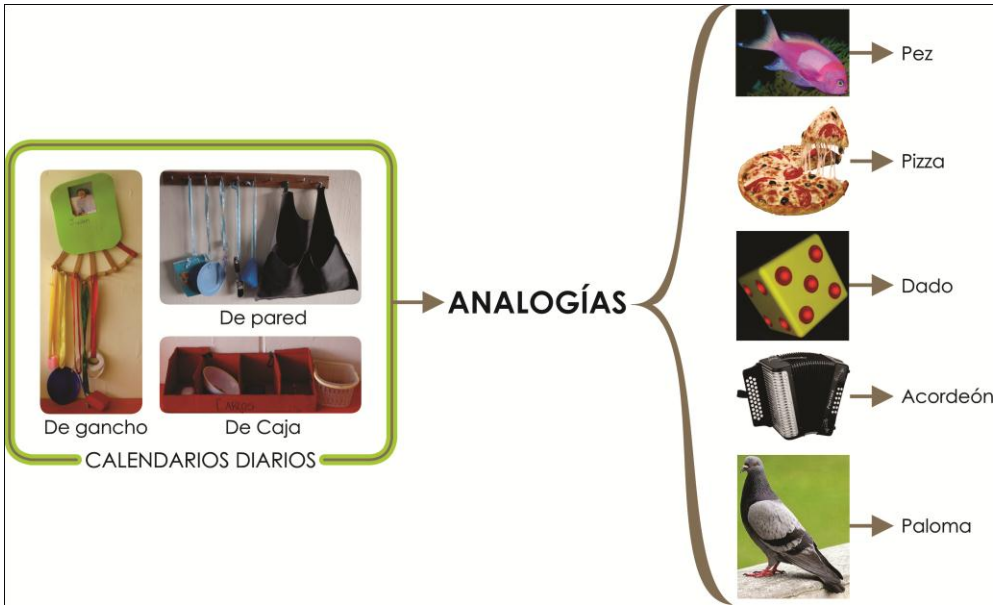


Fig. 26 Analogías calendarios - objetos

7. Se establecieron las semejanzas entre los Calendarios empleados en el CAM 04 y cada uno de los objetos.



Fig. 27 Analogías calendarios - pez.



Fig. 28 Analogías calendarios - pizza.



Fig. 29 Analogías calendarios - dado.

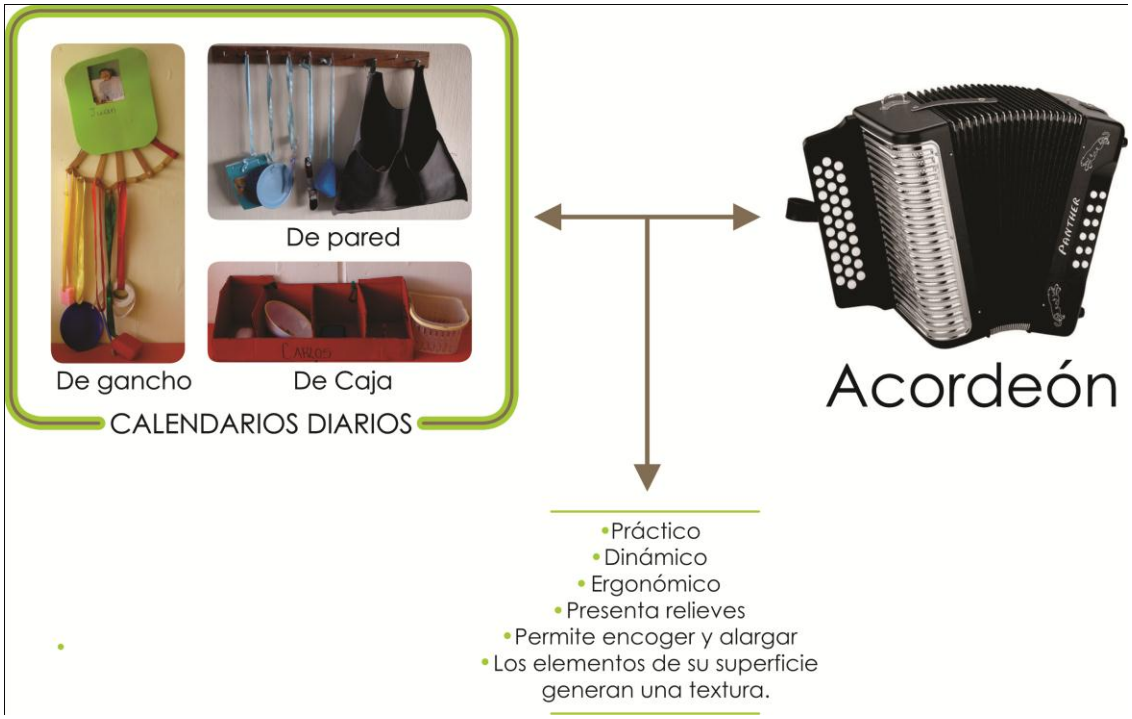


Fig. 30 Analogías calendarios - acordeón.



Fig. 31 Analogías calendarios - paloma.

8. Posteriormente se desarrollaron los bocetos para generar las propuestas. Se generaron 5 propuestas: uno por cada objeto.

4.2 Bocetaje

El dibujo (o esbozo) es la representación conceptual de una idea generada en primera instancia, posteriormente se desarrollan los bocetos, los cuales son dibujos realizados a mano alzada en 2 o 3 dimensiones para representar las ideas referentes a un objeto, además, pueden contener anotaciones referentes al material, dimensiones, ensambles, métodos de fabricación, etcétera (Rodríguez, 2009:15; RAE, 2014).

A continuación se presentan las infografías empleando los bocetos realizados para cada propuesta:

Fig. 32 Boceto de la propuesta uno: puzzle.

Fig. 33 Boceto de la propuesta dos: pizza.

Fig. 34 Boceto de la propuesta tres: cubo.

Fig. 35 Boceto de la propuesta cuatro: paloma.

Fig. 36 Boceto de la propuesta cinco: acordeón.

Las propuestas presentadas con anterioridad fueron generadas a partir de las analogías establecidas en la fase creativa. A partir de estas propuestas se construyeron los modelos físicos representativos a escala real en cartón para obtener una idea a cerca de la volumetría, ergonomía, funcionalidad y construcción del prototipo; dentro de la elaboración del modelo se tomará en cuenta las observaciones presentadas por los profesores.

4.3 Modelos físicos

Los modelos físicos (o maquetas) son aquellos que se emplean para describir la representación tridimensional preliminar de un producto, construido en materiales fáciles de trabajar, a una escala adecuada, elaborados siempre en fases modificables del diseño, validando en ellos aspectos como la ergonomía, volumetría, estética, entre otros (RAE, 2014; Hallgrimsson, 2013:06).

En este caso, para llevar a cabo el desarrollo de los modelos físicos se obtuvieron las medidas antropométricas promedio de un niño del CAM 04 con discapacidad múltiple, los cuales se tomaron de referencia para dimensionar los modelos físicos a desarrollar.

Las medidas obtenidas se pueden observar en la siguiente figura:

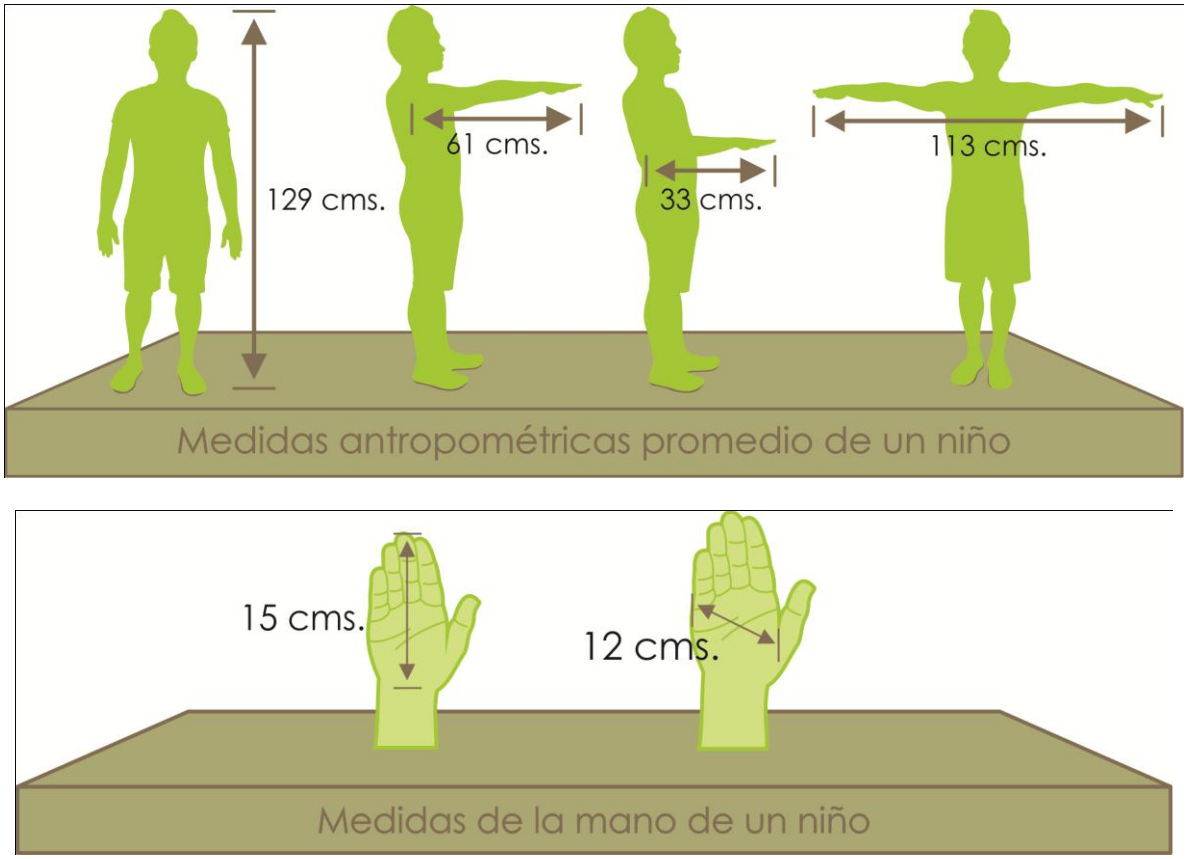


Fig. 37 Medidas de un niño promedio del CAM 04.

Posteriormente se tomaron las decisiones en cuanto al material que se emplearía para la elaboración de los modelos físicos. Se eligió trabajar en cartón, debido a que es un material manipulable y fácil de conseguir, además de ello se empleó también: cinta adhesiva, tijeras, cúter, reglas, escuadras y pegamento.

Por último, se procedió a la construcción de los modelos físicos, el proceso se puede visualizar en las siguientes imágenes:

Propuesta 1: Puzzle

La propuesta 1 se compone de cinco contenedores (como mínimo) que poseen un método de ensamble basado en el de los rompecabezas, esto pretendía facilitar agregar o quitar las actividades de acuerdo a las necesidades de los niños.

Cada contenedor mide 36 cm x 44 cm x 6 cm, dentro del cual se puede colocar el objeto real que será empleado en la ejecución de la actividad. La propuesta era que cada superficie de los contenedores tuviera una textura textil asociada con la textura predominante en el objeto empleado para cada actividad.

El método de abertura de cada contenedor es mediante un golpe sobre la superficie, que se abre automáticamente y permite que el niño pueda extraer el objeto contenido en su interior. El objeto fue propuesto con un listón que sirve para que el niño pueda colgarse el objeto en el cuello y no olvidar la actividad que tiene que ejecutar.

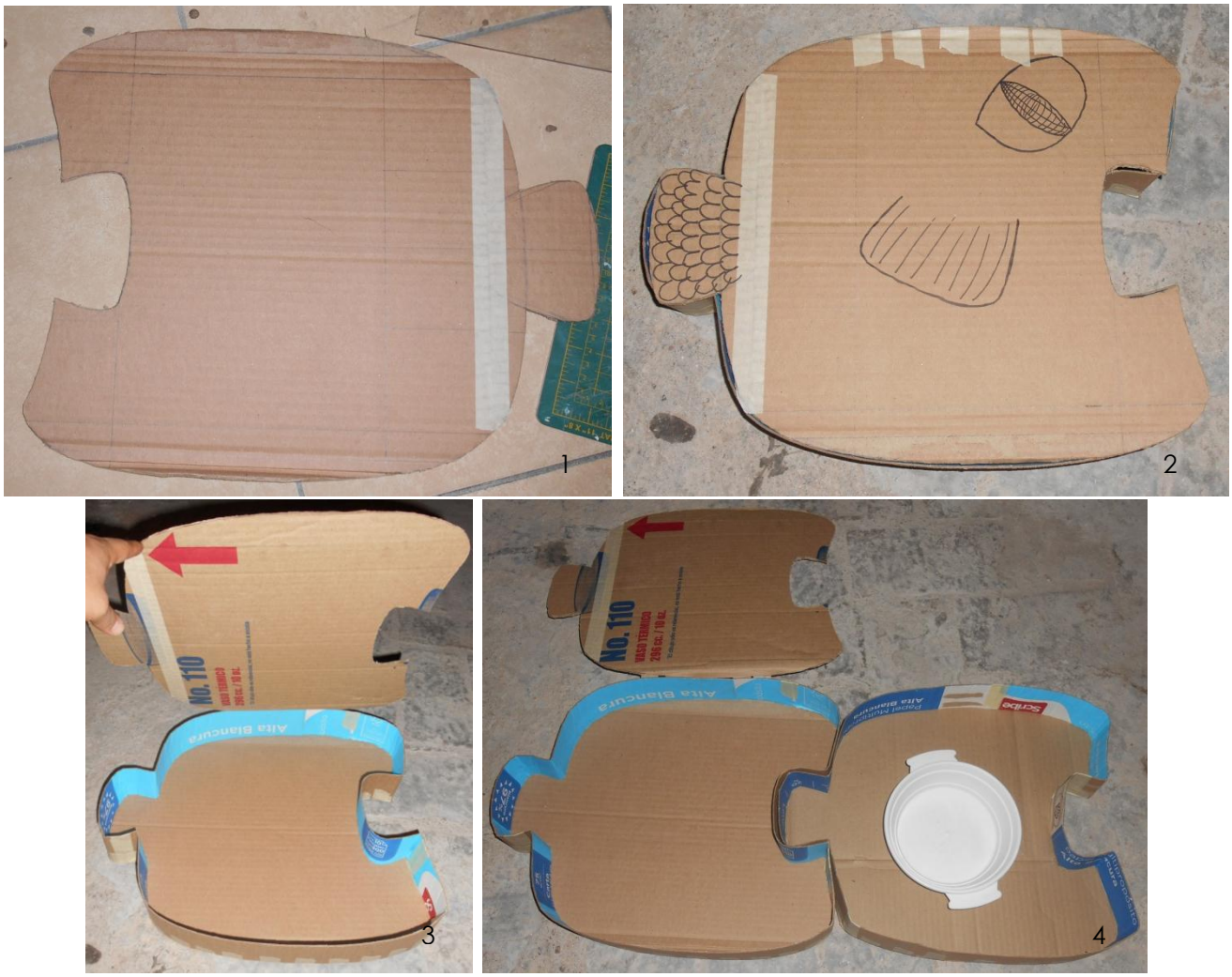


Fig. 38 Dimensionamiento de las piezas (1), contenedor de objeto real terminado (2), abertura del contenedor (3) y método de unión de los contenedores (4).

Propuesta 2: Pizza

Se compone de una base octagonal de 80 cm de diámetro, contiene relieves que permite resguardar los contenedores, en el centro se encuentra un tubo (de medidas y material aún desconocidos) el cual sirve de sostén a la base y permite que gire.

La base está formada por 8 contenedores trapezoidales, cada contenedor mide 29 cm x 33.5 cm x 33.5 cm x 4 cm. De la misma forma que la propuesta anterior la superficie de cada contenedor poseerá una textura textil asociada a la textura predominante del objeto a emplear en la ejecución de la actividad. En uno de los lados de cada contenedor se colocaron relieves numerados que ayudan a los niños a identificar el orden de las actividades, incluyendo un sistema de numeración dentro de su aprendizaje de actividades diarias.

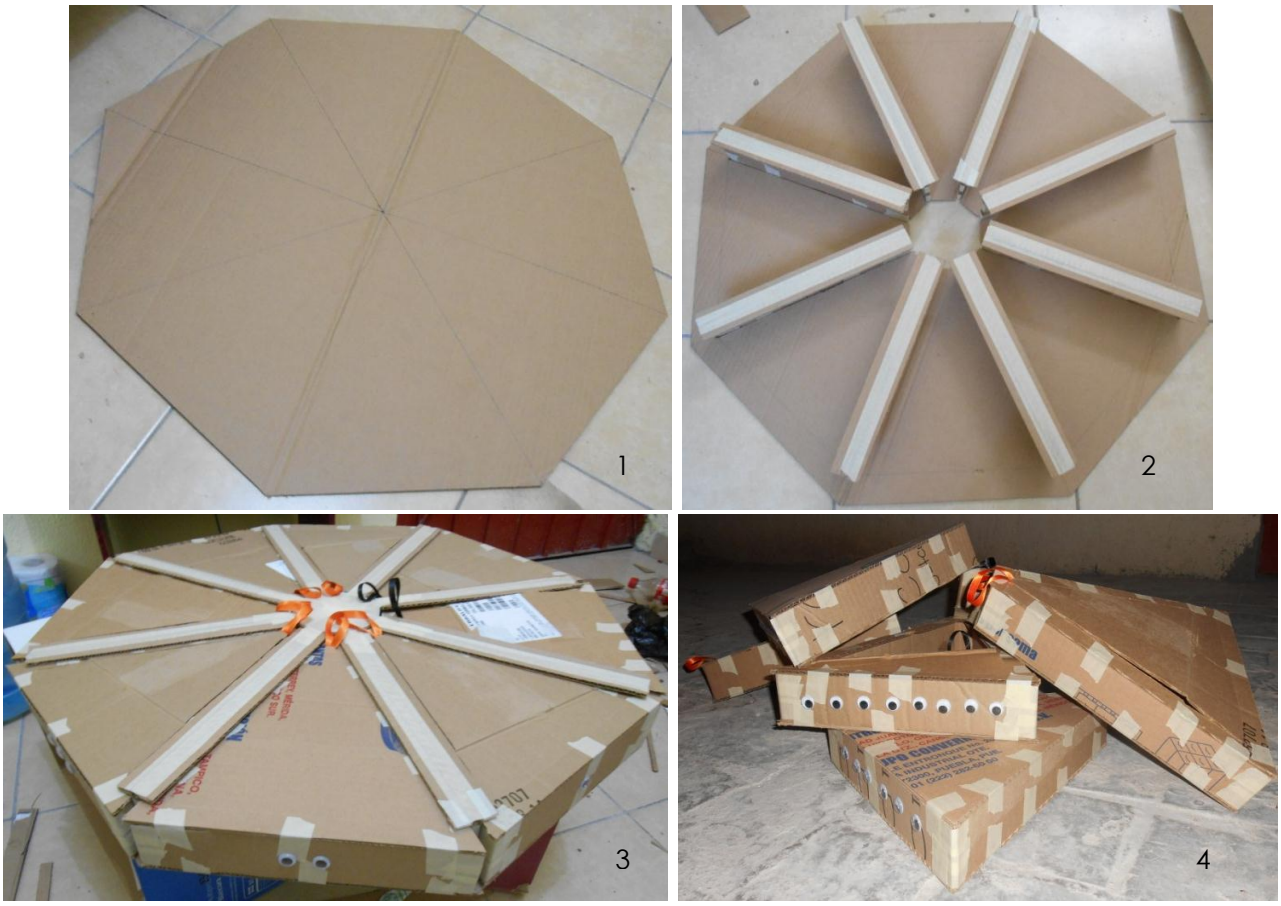


Fig. 39 Dimensionamiento de las piezas (1), armado y pegado de la base (2), colocación de sujetadores y relieves (3), contenedores de los objetos reales (4) y la base terminada (5).

Propuesta 3: Cubo

La propuesta 3 se compone de una estructura interna de forma cúbica de 37 cm x 37 cm x 37 cm con un grosor de 5 cm.

Posee seis superficies sobre las cuales se colocan unas rejillas que contienen los objetos reales empleados en la ejecución de las actividades. Para cada superficie se propuso colocar una textura textil asociada a la textura predominante en el objeto empleado en el desarrollo de la actividad.

Con esta propuesta se pretendía que el niño interactuara con ella lanzándolo como un dado y ejecutando la actividad que se encuentra en la superficie de arriba.

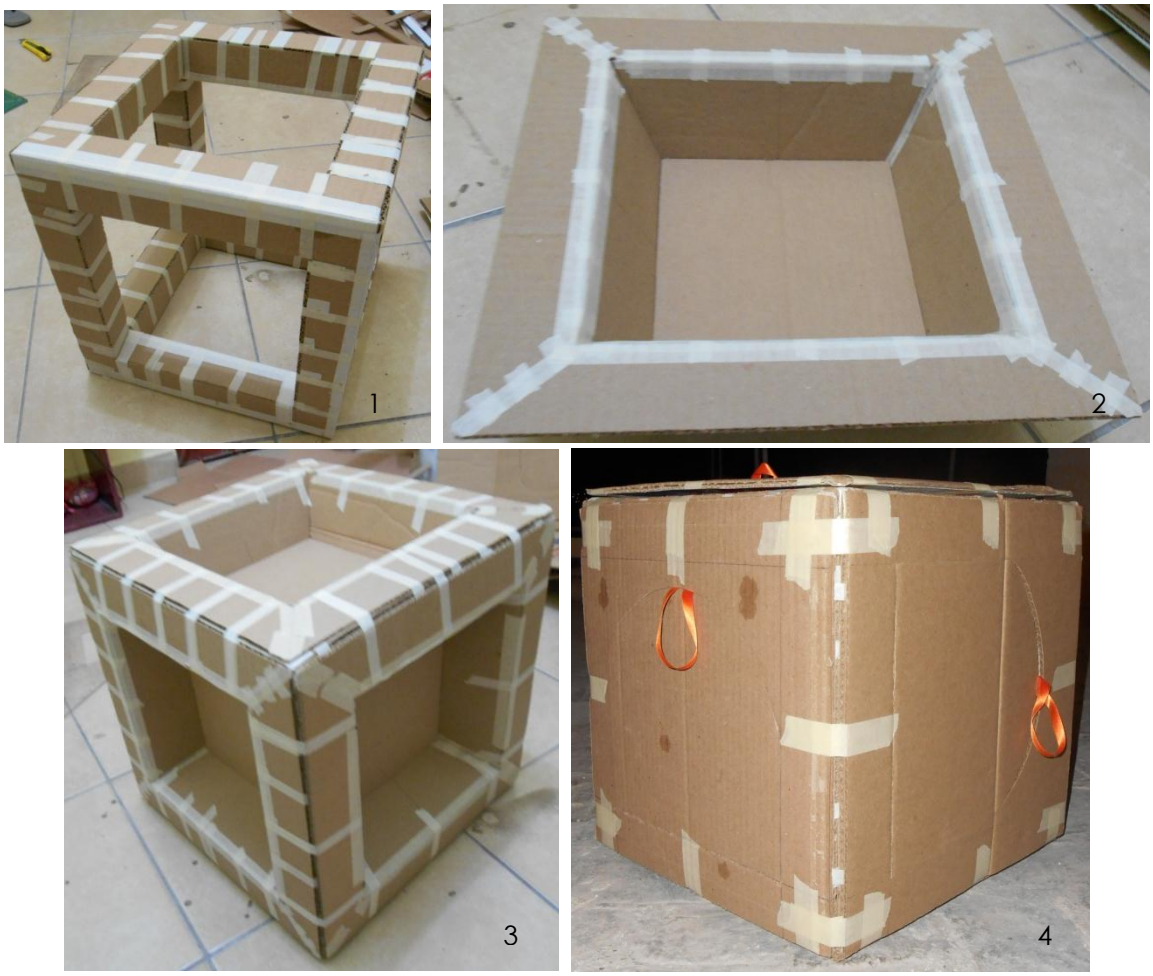


Fig. 40 Estructura de la base (1), rejilla contenedora de los objetos reales (2), colocación de las rejillas en la base del modelo (3) y modelo de la propuesta tres terminada (4).

Propuesta 4: Paloma

El modelo físico de la propuesta cuatro no se desarrolló debido a que en las observaciones presentadas por los profesores de los bocetos quedo descartada, porque no se considera funcional para ser empleado en niños que padecen discapacidad múltiple, sino más bien, para ejecutar una sola actividad paso a paso, empleado idealmente para niños en edad preescolar.

Propuesta 5: Acordeon

Está conformada por un conjunto mínimo de 3 marcos: el derecho, el izquierdo y el central, debido al mecanismo de ensamble presentado en ambos lados del marco central se repite en función del número de actividades a desarrollar.

Cada marco mide 40 cm x 32.5 cm x 3 cm, los extremos de cada marco presentan un sistema de ensamble que permite unir todos de acuerdo al número de actividades a ejecutar. Los marcos izquierdos y derechos presentan los ensambles en un extremo mientras que los marcos centrales lo presentan en ambos extremos.

En el centro de cada marco se coloca una placa que contendrá de un lado una textura textil y del otro la representación de un objeto, cada placa podrá girar para que el niño asocie la textura con el objeto para ejecutar cada actividad.



Fig. 41 Colocación de los elementos (1), marco terminado (2), marcos ensamblados y terminados (4).

Después de la construcción de los modelos físicos con las medidas propuestas, se contemplaron los posibles materiales en los cuales se podrían trabajar para la elaboración del prototipo físico-funcional.

Al comienzo de un proyecto, es muy común emplear materiales blandos debido a que es más barato y eficaz. Los materiales blandos son aquellos que simulan a los materiales reales, como por ejemplo: pintar un plástico con pigmentos metálicos para que parezca una lámina de metal (Hallgrimsson, 2013:11).

4.4 Materiales

Los materiales son aquellos elementos que ayudan a la construcción de las ideas, convirtiéndolas en algo tangible (palpable). Tienen la capacidad de mejorar una propuesta, pudiendo combinarse entre sí. Ellos estimulan sensorialmente tanto visual como táctil al ser humano, generando en él preferencias hacia un material u otro para determinados productos, siendo necesarios para su fabricación (Bramston, 2010:06; Hallgrimsson, 2013:44).

Se presenta una lista de materiales que fueron empleados para la construcción del prototipo físico-funcional:

1. Madera
2. Metal
3. Plásticos
4. Textiles

1. Madera

Material natural renovable, variado, resistente, económico, manipulable y existente en diferentes pesos y grados de rigidez. La dureza de la madera se mide con mayor exactitud por su densidad, que oscila entre los 150kg/m^3 de la de balsa y los 1,000kg/m^3 de la de ébano. La madera perecedera presenta una durabilidad[9] menor a los cinco años y la más duradera de veinte cinco años (Hallgrimsson, 2013:130; Jackson, 2006:22).

De acuerdo a su origen de procedencia las maderas se clasifican en:

- Maderas blandas: proceden de árboles de coníferas (de hoja perenne de aguja), como el pino, el cedro rojo y el abeto. Pueden identificarse (cuando se convierten en tablas) por sus colores claros que van desde el amarillo pálido hasta el marrón rojizo (Hallgrimsson, 2013:130; Jackson, 2006:28).
- Maderas duras: provienen de los árboles de hoja caduca ancha, como el cerezo, el nogal, la caoba, el roble y el abedul. Son más densas, soportan mejor las inclemencias del tiempo y son más costosas (Hallgrimsson, 2013:130; Villegas, 2009:40).

Debido a la escasez y a la tala inmoderada que existe en la actualidad, se han generado alternativas para un mejor aprovechamiento de la madera (de sus desperdicios), por lo cual existe otra clasificación denominada maderas prefabricadas, la cual comprende los siguientes tipos (Jackson, 2006:67):

- Madera terciada: se fabrica con láminas delgadas de madera, conocidos como chapas[10] o laminados de construcción. Están unidos a 90 grados, entre sí, para formar una tabla fuerte y estable. Se emplean números impares de capas para asegurar que la veta corra en el mismo sentido en la parte superior y en la inferior. Por lo general

[9]La durabilidad es el rendimiento de una madera cuando se encuentra en contacto con el suelo, puede variar de acuerdo al nivel de exposición al aire y las condiciones climáticas (Jackson, 2006:22).

[10] Una chapa es un corte delgado de madera, empleado para cubrir una superficie; generalmente sobre un material menos costoso, como una tabla sintética (Jackson, 2006:184).

presentan grosores que van desde los 3mm hasta los 3cm., con aumentos aproximados de 3mm.

- Tableros enlistonados: son un tipo de madera terciada con la excepción de que poseen una construcción laminada; el centro de estos tableros se encuentra construido con fajas de madera blanda cortadas en secciones casi rectas. Se fabrican en paneles de tamaño similar a la madera terciada, con un grosor comprendido entre 1.2 y 2.5 cm. Las tablas de tres chapas se fabrican de hasta 4.4 cm de grosor.

- Laminados: son similares a los tableros enlistonados, pero el centro está construido con fajas angostas de madera blanda, cada uno de 0.5 cm de grosor, que frecuentemente están adheridas entre sí. Por lo general, se construyen de 3 y 5 chapas, su mayor contenido adhesivo hace que el tablero sea más denso y pesado, además de más costoso.

- Tableros de fibra de madera prensada: fabricados con madera que han sido desglosados hasta obtener sus fibras básicas y reconstituidas para crear un material estable y homogéneo. La densidad de los tableros depende de la presión aplicada y del tipo de adhesivo utilizado en el proceso de fabricación. Estos tableros se clasifican en:
    - ❖ Tableros macizos: son de fibra de alta densidad y se fabrican con fibras húmedas prensadas a alta temperatura y presión, adhiriendo las fibras con resinas naturales. El tablero macizo estándar tiene una cara lisa y otra texturada. Se fabrica en diversos grosores, que van desde los 3 a los 6mm, es poco costoso, se clasifican en: templado al aceite, estándar, laqueado y perforado.

    - ❖ Fibra de madera prensada de media densidad (MDF): se fabrica por medio de la combinación de fibras delgadas de madera con resinas. La mezcla se compacta en una prensa caliente y el producto final presenta una textura lisa y uniforme. La MDF se puede cortar, cepillar y moldear con facilidad, su superficie acepta tintes pinturas o barnices; por lo general sus grosores comprenden desde los 3mm hasta los 3cm.

- Tableros de partículas: se elaboran con pequeñas astillas o virutas adheridas por presión. Generalmente se emplean maderas blandas. Los tableros son estables y uniformes, generalmente se clasifican en: aglomerado monocapa, tricapa, con gradación de densidad, decorativo, de fibra orientada y tablero de virutas.

2. Metal

Se caracteriza por su brillo, maleabilidad, fuerza y los procesos tradicionales para manipularlo, ofreciendo diversas oportunidades de crear diseños innovadores (Bramston, 2010:26).

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2014) define a los metales como los elementos químicos buenos conductores del calor y de la electricidad, con un brillo característico. En sus sales en disolución forman iones electropositivos (cationes).

Los metales en condiciones ambientales normales son sólidos (a excepción del mercurio), presentan alta densidad, son dúctiles y maleables, lo cual permite su manipulación y la facilidad de ser utilizados para aplicaciones de carácter estructural (Lesko, 2004:07).

De los elementos químicos aproximadamente setenta son metales y catorce tienen importancia comercial. El cobre, el hierro, el plomo y el estaño juntos con el aluminio, magnesio, zinc, níquel y titanio son actualmente los metales más importantes para uso como metales básicos para los sistemas de aleaciones estructurales (Moore, 2002:92).

La habilidad en el trabajo del metal no solo se manifiesta en la forma de manejarlo y configurarlo para extraer una virtud física determinada, sino también para identificar una forma que mejore su potencialidad. El metal puede explotarse empleando diferentes procesos (Bramston, 2010:30).

De los metales se derivan una gran gama de productos empleados en los diferentes sectores de la industria como por ejemplo: estructuras, construcción de maquinaria, elementos decorativos, utensilios de cocina, productos para uso médico, entre otros.

3. Plásticos

Presentan múltiples propiedades, capaces de mejorar a los materiales convencionales; adopta con facilidad complicadas formas, muestra resistencia química y a los impactos, además de ser transparente (Bramston, 2010:32).

La palabra plásticos proviene del griego *Plastikos*, cuyo significado es "adecuado para el moldeo". Muchos de los materiales denominados plásticos, tales como acabados y adhesivos no son fáciles de moldear; inclusive muchos materiales tienen la propiedad de ser moldeables y no se llaman plásticos, como la cerámica y algunos metales. Una definición más concreta para los plásticos sería: son un grupo de compuestos orgánicos de moléculas grandes (denominados Polímeros), manufacturados como productos químicos y capaces de conformarse bajo combinaciones de presión y calor (Moore, 2002:403).

En la tabla 17 se muestran los plásticos más comunes (termoplásticos[11] y termofraguantes[12]) así como sus características, formas de producirlas y los usos típicos (Moore, 2002:411):

[11] Los termoplásticos tienen el grado de polimerización controlado en la manufactura inicial de la materia prima plástica o resina, se suavizan con el aumento de temperatura y ganan rigidez conforme esta decrece, el proceso es irreversible.

[12] Los termofraguantes sufren una polimerización adicional, del tipo de enlace cruzado, pueden volverse a suavizar por recalentamiento, pero la reacción termofraguante es de naturaleza química y es irreversible.

Tabla 17. Características de los plásticos termoplásticos y termofraguantes más comunes (Moore, 2002).

TIPO DE RESINA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	FORMAS PRODUCIDAS	USOS TÍPICOS
ABS	Alta resistencia, tenacidad, facilidad de coloración.	Moldeo por inyección, extrusiones, formable en lámina.	Tubo, envolventes de aparatos domésticos, cascos para futbol, manijas.
Acetal	Alta resistencia, facilidad de coloración, alta vida a la fatiga, baja fricción, resistencia a los solventes.	Moldeos por inyección, extrusiones.	Engranes, impulsores, comunicaciones en promedio.
Acrílico	Alta resistencia, facilidad de coloración o transparencia óptica, baja temperatura de servicio.	Moldeos por inyección, extrusiones, colados, formable en láminas, fibras.	Canopias transparentes, ventanas, lentes, señales alumbrados por la orilla, espejos partes moldeadas de alta calidad.
Acetato de celulosa	Resistencia moderada, tenacidad, facilidad de coloración, claridad óptica, amplia gama de dureza, baja temperatura de servicio.	Moldeos por inyección, extrusiones, formables en lámina, película, fibras.	Juguetes, tacones para calzado, botones, empaque, cinta.
Acetato butirato de celulosa	Resistencia moderada, alta tenacidad, alta resistencia a la intemperie, facilidad de coloración, claridad óptica, baja temperatura de servicio.	Moldeos por inyección, extrusiones, formable en láminas, película.	Teléfonos de mano, volantes de automóvil, aparatos domésticos, señales en el exterior, tubería.
Propionato de celulosa	Resistencia moderada, alta tenacidad, buena resistencia a la intemperie, facilidad de coloración, claridad óptica, baja temperatura de servicio.	Moldeos por inyección, extrusiones, formables en lámina, película.	Gabinetes de radio, cañones de pluma y lápiz, partes de automóvil.
Ethilcelulosa	Resistencia moderada, alta tenacidad, flexibilidad, facilidad de coloración, resistencia a la humedad, mejores propiedades eléctricas que otras celulosas, baja temperatura de servicio.	Moldeos por extrusión, extrusiones, películas,	Partes de refrigeradores, partes para avión, cuerpos de lámparas de mano, carretillas de puerta.
Nitrocelulosa	El más tenaz de todos los termoplásticos, buena facilidad de formado, envejecimiento insatisfactorio, altamente inflamable, baja temperatura de servicio.	Estrusiones, formas en láminas.	Bolas para ping-pong, artículos huecos.
Polyester clorinato	Alta resistencia química, resistencia moderada.	Moldeos por inyección, extrusiones, láminas.	Válvulas, partes de bombas en ambientes corrosivos.
TFE (tetrafluoroetileno)	Inercia química, alta temperatura de servicio, baja fricción, baja resistencia a la fluencia plástica, alta resistencia a la intemperie.	Formas sinterizadas, extrusiones, formable en láminas, película, fibra.	Tubería, partes de bomba, partes electrónicas, cojinetes sin lubricación, empaquetaduras, revestimientos antiadhesivos.
CFE (clorotrifluoroetileno)	Resistencia más alta que el TFE, resistencia química más baja que el TFE, alta temperatura de servicios, alta resistencia a la intemperie.	Moldeos por inyección, extrusiones, formable en lámina, película.	Cuerpos para bobinas, tuberías, revestimientos de tanques, diafragmas de válvula.

Continuación tabla 17. Características de los plásticos termoplásticos y termofraguantes más comunes (Moore, 2002).

TIPO DE RESINA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	FORMAS PRODUCIDAS	USOS TÍPICOS
Nylon (poliamida)	Alta resistencia, tenacidad, se endurece con el trabajo, baja fricción, buenas propiedades dieléctricas.	Moldeo por inyección, extrusiones, formable en lámina, película, fibra.	Engranes, levas, cojinetes, partes de bomba, cuerpos para bobinas, cierres relámpago, empaques, tubería de alta presión.
Policarbonato	Alta resistencia, tenacidad, resistencia química, resistencia a la intemperie, alta temperatura de servicio.	Moldeos por inyección, extrusiones.	Engranes, conexiones hidráulicas, cuerpos para bobina, partes de aparatos domésticos, componentes electrónicos.
Polietileno	Resistencia moderada, alta tenacidad, buenas propiedades dieléctricas, baja fricción, resistencia química, flexibilidad.	Moldeos por inyección, extrusiones, formable en lámina, fibra, película, espuma rígida.	Utensilios caseros, tubería, conexiones de tubería, botellas de plástico desechables, artículos deportivos, aislamiento eléctrico.
Poliestireno	Alta resistencia, baja resistencia al impacto, alta resistencia dieléctrica, facilidad de coloración, claridad óptica, baja temperatura de servicio.	Moldeos por inyección, extrusiones, formable en lámina, película, espuma.	Juguetes, partes eléctricas, cajas de baterías, accesorios de iluminación, conductos rígidos.
Vinilo	Resistencia, tenacidad, resistencia a la abrasión, facilidad de coloración, baja temperatura de servicio.	Moldeos por compresión, extrusiones, colados, lámina moldeable, película, fibra, espuma.	Aislamiento eléctrico, recubrimiento para pisos, mangueras de agua, impermeables.
Epóxicos	Resistencia moderada, alta resistencia dieléctrica, resistencia química, resistencia a la intemperie, facilidad de coloración, alta temperatura de servicios, fuertes cualidades adhesivas.	Colados, moldeos reforzados, laminados, espuma rígida, estructuras con filamentos devanados.	Tanques para productos químicos, tubería, bases para circuitos impresos, dados para corridas cortas, domos, recipientes a presión.
Melamina	El más duro de los plásticos, alta resistencia dieléctrica, temperatura moderada de servicio, facilidad de coloración, estabilidad dimensional.	Moldeos por compresión y transferencia, moldeos reforzados, laminados.	Vajilla para mesa, componentes eléctricos, cubiertas de mesa y mostradores.
Fenólicos	Resistencia moderada alta, alta temperatura de servicio, estabilidad dimensional, restricciones en la coloración.	Moldeos por compresión y transferencia, colados, moldeos reforzados, laminados, moldeos en frío, espuma rígida.	Accesorios eléctricos, fichas para poker, juguetes, botones, gabinetes de aparatos, aislamiento térmico, cubiertas para mesas y mostradores, formas estructurales expuestas a la erosión.
Poliester (incluye alkidicos)	Resistencia moderada alta, estabilidad dimensional, curado rápido, fácil manejo, buenas propiedades eléctricas, altas temperaturas de servicio, resistencia química.	Colados, moldeos reforzados, laminados, película, fibra, moldeos de compresión y transferencia.	Partes eléctricas, partes para el sistema de encendido de automóviles, ductos para calefacción, bandejas, cajas para transporte, tinas para lavandería, embarcaciones, carrocerías de automóviles, botones.

Continuación tabla 17. Características de los plásticos termoplásticos y termofraguantes más comunes (Moore, 2002).

TIPO DE RESINA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	FORMAS PRODUCIDAS	USOS TÍPICOS
Silicones	Posee las temperaturas de servicio más altas, baja fricción, alta resistencia dieléctrica, flexible, resistencia moderada, alta resistencia a la humedad.	Moldeos por compresión y transferencia, moldeos reforzados, laminados, espuma rígida.	Alta temperatura en aislamientos eléctricos, laminados de alta temperatura, empaquetaduras, bujes, sellos, espaciadores.
Urea	Resistencia moderadamente alta, facilidad de coloración, alta resistencia dieléctrica, resistencia al agua, baja temperatura de servicio.	Moldeos de compresión y transferencia, espuma.	Partes eléctricas coloreadas, botones, vajilla de mesa, aislamiento térmico.
Uretano	Resistencia moderada, alta tenacidad, muy flexible, coloreable, buena resistencia a la intemperie, excelente resistencia al desgaste, bajas temperaturas de servicio.	Moldeos por inyección, extrusiones, moldeos por soplado, espuma.	Engranes, cojinetes, anillos O, calzado, espuma para tapicería, partes de carrocerías de automóviles.

Termoplásticos Termofraguantes

4. Textiles

Los textiles juegan un papel muy importante tanto en la vida del ser humano, como en los diferentes sectores de la industria, así también como en el desarrollo de una comunidad, un estado o un país. Los textiles brindan protección, seguridad, higiene, estatus social, forman parte del desarrollo tecnológico (Hollen, 2001:10).

Ciertos detalles y materiales son exclusivos de los textiles; por ejemplo (Hallgrimsson, 2013:167):

- Son flexibles y pueden emplearse en diversas situaciones en las cuales un producto requiere de ser extendido, doblado, contraído o pivoteado.
- Posee la característica de laminarse entre sí o con materiales más duros; por ejemplo: sillas de montar y/o zapatos.
- Presentan excelentes relaciones resistencia-peso; por ejemplo, las cuerdas, tiendas de campaña y banderolas.
- Son durables, cómodos y fáciles de conservar, pueden satisfacer las necesidades de las personas en todo momento (Hollen, 2001:11).

Todo elemento textil comienza a formarse por medio de una fibra, la cual es un filamento plegable semejante a un cabello, donde el diámetro es muy pequeño en relación con su longitud. Las fibras son las unidades fundamentales empleados en la fabricación de hilos textiles y telas. Las fibras textiles se clasifican en dos grandes grupos: las naturales entre las que se encuentran el asbesto, el algodón, el lino, el yute, la seda, la lana y el mohair; y las sintéticas (creadas artificialmente por el hombre) como el acetato, el nailon, el poliéster, el spandex, el rayón, por mencionar algunos (Hollen, 2001:14; Hallgrimsson, 2013:167).

A partir de las fibras que pasan por un proceso de hilatura formando hilos se generan las telas. Son elaborados con dos o más hilos, formando una *urdimbre* que son los hilos colocados en dirección longitudinal y una *trama* que son los que van en dirección transversal. Estas son estructuras relativamente planas, bastante flexibles, para poder transformarse en prendas de vestir, textiles para uso doméstico, así como para usos industriales, entre otros (Hollen, 2001:170).

En la tabla 18 se muestran las propiedades de las telas tejidas:

Tabla 18. Propiedades de las telas tejidas (Hollen, 2001).

TIPO DE TELA	PROPIEDADES
Cuenta alta de hilos	Firmeza, resistencia, cuerpo, tela compacta, estabilidad, resistencia al viento, repelente al agua, retardante del fuego, menor deshilachado de las costuras.
Cuenta baja de hilos	Flexibilidad, permeabilidad, facilidad de doblado, mejor caída, mayor potencial de encogimiento, mayor deshilachado en las orillas.
Balanceada	Menos deslizamiento de las costuras, la urdimbre y la trama se desgastan en forma pareja, originando orificios.
Sin balancear (por lo general mas urdimbre)	Deslizamiento de las costuras en números bajas, los hilos de urdimbre se desgastan primero dejando hilos sueltos (común en telas de tapicería). En el tejido plano las costillas transversales dan una superficie interesante.
Bastas	Lustre, suavidad, flexibilidad, elasticidad, tendencia a deshilacharse y engancharse deslizamiento de las costuras en números o cuentas bajas.

La cuenta se refiere al número de hilos de urdimbre y trama por pulgada cuadrada de la tela cruda. El balance es la relación que existe de hilos de urdimbre a hilos de trama en una tela; una tela balanceada tiene una relación 1:1, es decir, un hilo de urdimbre por uno de trama (Hollen, 2001:183).

El proceso de manufactura de la tela determina su aspecto, su textura y su costo, así también como la generación de diversos tejidos (Ver tabla 19).

Tabla 19. Tejidos básicos (Hollen, 2001).

NOMBRE	PATRÓN DE LIGAMENTOS	CARACTERÍSTICAS GENERALES	TELAS TÍPICAS
Gasa	Un aditamento llamado calota en el telar hace que uno de dos hilos de urdimbre pasa sobre el otro en picadas alternadas en los hilos de trama.	Tela parecida a una malla. Las telas de cuenta baja son resistentes al deslizamiento.	Marquisette Telas para cortinas
Espolinados	Dispositivos para el telar. Pequeñas lanzaderas llevan hilos adicionales de trama que se tejen en forma de puntos.	Los puntos se forman a ambos lados de la tela como flores de relleno.	Moteado suizo

Continuación tabla 19. Tejidos básicos (Hollen, 2001).

NOMBRE	PATRÓN DE LIGAMENTOS	CARACTERÍSTICAS GENERALES	TELAS TÍPICAS
Tafetán	Cada urdimbre se entrelaza con cada uno de los hilos de la trama.	Se alcanza el mayor número de ligamentos por pulgada cuadrada. Balanceado o sin balancear. Es el que más se arruga, el que mas se deshilacha. Menos absorbente.	Batista Voilé Percal Guinga Popelina Crash-cutiburdo Cretona
Esterilla	Dos o mas hilos en la urdimbre o la trama, o ambos, se tejen como uno solo en un tejido plano.	De aspecto balanceado. Hay menos ligamentos que en el tejido plano o tafetán. Da apariencia plana. Se arruga menos. Se deshilacha más.	Oxford Tela de monje
Sarga	Los hilos de urdimbre y trama hacen bastas por encima de dos o más hilos de la dirección opuesta, en una progresión regular hacia la izquierda o hacia la derecha.	Líneas diagonales. Menos ligamentos que en el tejido plano o tafetán. Se arruga menos. Se deshilacha más. Más flexible que el tejido plano o tafetán. Puede tener una alta cuenta.	Sarga Suráh Mezclilla Gabardina Espiguilla
Satín	Los hilos de urdimbre y trama hacen bastas sobre cuatro o más hilos de la dirección opuesta, en una progresión de dos a la derecha o a la izquierda.	Superficie plana, en su mayoría lustroso. Puede tener una cuenta alta. Menor número de ligamentos. Sujetas a deslizamientos y ligaduras.	Satín Raso
Crepé	Entrecruzamiento irregular de los hilos. Aparecen bastas de longitud decimal sin ningún patrón diferenciable.	Superficie de aspecto áspero, ondulado o crepé.	Granité Crepé de granito Crepé de granito fino
Maquinilla	Aditamento especial del telar que permite construir hasta treinta y dos ligamentos diferentes.	Pequeñas figuras. Telas tipo cordón.	Madrás para camisas Nido de abeja Piqué
Jacquard	Cada hilo de urdimbre se controla individualmente. Hay un número infinito de ligamentos posibles.	Figuras grandes.	Damasco Brocado Tapicería
De felpa	Se tejen hilos adicionales de urdimbre o de trama para dar origen a una tela tridimensional cortada o sin cortar.	Superficie de pelo u ondulada. Cálido. Se arruga menos. La felpa puede aplanarse.	Terciopelo Pana Corduro y pana abordada Telas que sejan piel Alfombras Wilton Tejido de rizo
Con tensión floja	Tipo de tejido de felpa. La tensión de algunos hilos de urdimbre pueden aflojarse para formar áreas encrespadas en la tela o bien una superficie de felpa o pelo.	Superficies con rayas o afelpadas. Absorbente. No se arruga.	Telas con listas acresponadas Tejido de riso Frisa

Dentro de la clasificación de los elementos textiles, también se encuentran los no tejidos, los cuales se definen como estructuras fibrosas en forma de lámina de fibras, adhesivos, resinas u otra sustancias enredadas o enlazadas, sin el paso de estas por el proceso de hilatura y entrecruzado por medio del tisaje, mallas de punto, trenzado u otra forma de manipulación del hilo. El sentido o dirección en que se orientan las fibras cuando se forman los no tejidos, los procesos de fijación y los de acabado proporcionan diferencias en su estructura, afectando su comportamiento mecánico durante los procesos de fabricación y confección (Guerrero, 2004:01; Lee, 21).

Por su composición y procesos de elaboración, se presenta la clasificación de los elementos textiles no tejidos (Ver tabla 20).

Tabla 20. Clasificación de los no tejidos (Guerrero, 2004).

DENOMINACIÓN	LONGITUD DE LA FIBRA (PULGADAS)	CARACTERÍSTICAS GENERALES
Telas no tejidas	½ a 5	Tejidos en plancha, aprestados por medios adecuados y luego enlazados por un medio conveniente que adhiera a las fibras unas a otras.
Fieltros	½ a 5	Utiliza mezclas de lana y por un proceso mecánico de desordenamiento se forma una lámina no aprestada o encolada.
Guatas	1 a 5	Profunda o ligeramente encoladas por la pulverización sin un completo mojado, son napas o telas de fibras entrelazadas en varios grosores, pesos y anchos.
Papeles	1/8 a 0.5	Formados por fibras manufacturadas o sintéticas a través de un proceso húmedo, generalmente encolados.

Al igual que los elementos tejidos, los no tejidos han sido empleados en diferentes sectores del desarrollo humano, tales como la medicina, la industria automotriz, la industria de la construcción, la ingeniería civil, entre otros. En la siguiente tabla se indican algunas aplicaciones y usos de los no tejidos en los diferentes sectores (Ver tabla 21).

Tabla 21. Aplicación y usos de los no tejidos (Guerrero, 2004).

SECTOR	ARTÍCULOS
Textil	Entretelas, uniformes especializados, cubiertas de almohadas, cortinas, colchas.
Maquinaria	Recubrimientos de rodillos, rodillos.
Construcción	Aisladores acústicos, térmicos, eléctricos, decoración de interiores, filtros de aire.
Limpieza	Trapos de cocina, tapetes, servilletas, trapos de limpieza.
Higiene personal	Toallas femeninas, tampones, pañales desechables, toallas desmaquillantes.
Papelería	Sobres, etiquetas.
Calzado	Forros de zapatos.
Agricultura	Telas para aislar los cultivos de las inclemencias del medio ambiente, telas como barreras de insectos y bacterias.
Tapicería	Telas para tapicería y alfombras.
Geotextiles	Recubrimientos de asfaltos para mejorar ls carreteras.
Medicina	Apósitos adhesivos, implantes, ropa como gorra, cubrebocas, cobertores.
Alimentos	Papel absorbente para carnes empaquetadas, empaques, filtros para cafeteras.
Automotriz	Tapicería, filtros, empaques, separadores de acumuladores.
Ferretería	Discos para pulir, filtros para aspiradoras.
Seguridad	Mantas de protección, mascarillas filtrantes, mangas ignífugas, bolsas filtrantes, filtros de carbón activo.

Los elementos textiles empleados en el diseño de productos son más específicos y resistentes que los convencionales. Además de sus características táctiles, se consideran aspectos como la resistencia a la radiación ultravioleta, al desgarre, la retención térmica, la impermeabilidad, el aireado, las propiedades de pegado, la solidez y la resistencia a la abrasión (Hallgrimsson, 2013:168).

Después de la selección de los materiales para la elaboración del prototipo físico-funcional, se realizaron pruebas de los modelos realizados en cartón con los niños y las profesoras del CAM 04, para poder determinar cuál sería la propuesta más viable de ser construida.

Los resultados obtenidos se describen en el siguiente capítulo. Estos fueron la base para la toma de decisiones para la construcción del prototipo.

CAPÍTULO 5

Aplicación y resultados

Las fases de prueba de los modelos en cartón permitieron ver la interacción de las propuestas con los niños con discapacidad múltiple y con los profesores especialistas en el empleo de los sistemas de calendarios como método de aprendizaje.

En este capítulo se describen los diferentes resultados obtenidos de las fases de aplicación de los modelos, los cuales fueron la base para la construcción del prototipo. Además se aborda también el diseño a detalle de cada propuesta: planos constructivos, isométrico, perspectivas visuales y el modelado virtual del prototipo más viable de ser construido para un sistema de calendarización de actividades diarias.

5.1 Resultados: evaluación de los bocetos propuestos

Inicialmente se expusieron los bocetos de las propuestas a los profesores del CAM 04, quienes al visualizarlos y analizarlos externaron las siguientes observaciones:

- La propuesta 1 puede ser empleada en la fase inicial para el desarrollo del aprendizaje de actividades diarias con el uso de los calendarios para niños con discapacidad múltiple. Se determinó eliminar las tapas y modificar el mecanismo de apertura.
- A la propuesta 2 agregarle un distintivo que ayude a los niños a ordenar los contenedores que representen las actividades de acuerdo a un orden y estructura, por ejemplo: ponerle relieves laterales mediante puntos siguiendo una numeración.
- La propuesta 4 sería más útil para niños en edad preescolar, debido a que con el uso de cada contenedor se podría explicar el desarrollo de una sola actividad, por ejemplo: lavarse las manos (abrir la llave, enjabonarse las manos, enjuagarse las manos, cerrar la llave y secarse las manos).
- Reflejar las texturas de los objetos reales sobre las superficies de las secciones correspondientes a cada uno, generando una asociación de texturas: Objeto real-actividad.
- A algunas de las propuestas les falta agregarle un contenedor de finalizado de actividades.

Partiendo de esas observaciones se desarrollaron los modelos físicos en cartón, para tener una aproximación volumétrica, funcional y ergonómica del prototipo físico-funcional a desarrollar, permitiendo una interacción directa con los usuarios.

5.2 Resultados: pruebas preliminares de modelos de cartón

5.2.1 Focus group

Mediante un *focus group* con los usuarios secundarios (los profesores del CAM 04) del prototipo físico-funcional se presentaron los modelos elaborados en cartón, exponiéndoles la idea principal del funcionamiento de cada propuesta, manipularon los modelos, mecanismos, sistemas de aperturas, medidas, aportando sus opiniones y conclusiones favorables para la elección de la mejor alternativa.

De los modelos físicos presentados en el *focus group* se obtuvieron las siguientes observaciones:

Modelo 1

- Dimensiones inadecuadas. Es grande en relación al usuario principal, además de que se requiere del ahorro de espacio dentro del aula de clases.
- Agregar un sistema que permita adaptar el modelo a la pared.

Modelo 2

- Tomar como opción desarrollar el prototipo en acrílico, debido a las propiedades de transparencia que presenta el material.
- Agregar un mecanismo que permita la adaptación del modelo a diferentes alturas.

Modelo 3

- Anexar un contenedor de finalizado de actividades.

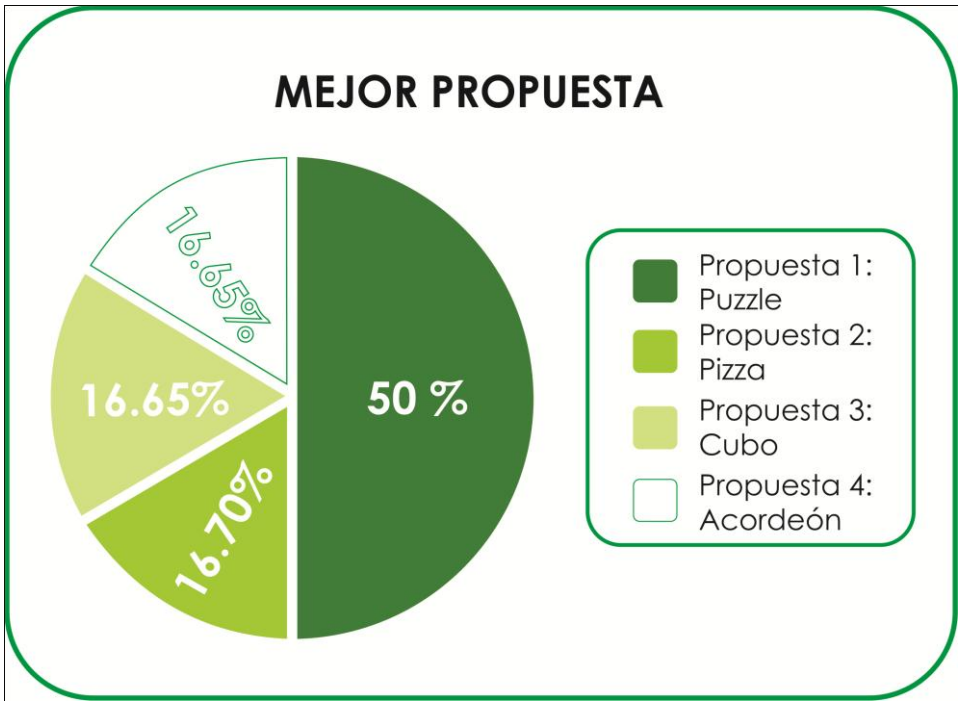
Modelo 4

- Reducir el grosor y tamaño de los marcos, así como el tamaño de los ensambles debido a que distraer la atención de los niños con respecto a la ejecución de las actividades.

Los profesores del CAM 04 externaron también que las cuatro propuestas presentadas son totalmente funcionales para los niños y tomando en cuenta las observaciones podrían cumplir con las demás características, debido a que cada propuesta puede ser usada de manera consecuente de acuerdo a la evolución presentada por el niño y al grado de complejidad que presenten las actividades.

Posterior al focus group los profesores respondieron una encuesta referente a los modelos físicos presentados, de las cuales se enlistan las conclusiones obtenidas:

1. De las cuatro propuestas presentadas, tomaron como la mejor opción la **propuesta 1: puzzle**, debido a que es funcional por el diseño, es atractiva y asocia diferentes funciones mentales a desarrollar.



Grafica 1. Mejor propuesta para el usuario secundario.

2. Cada propuesta es viable para diferentes tipos de actividades y discapacidades, como se describe a continuación:

    - Propuesta 1 (Puzzle): Discapacidad múltiple, visual y trastorno de espectro autista. Puede ser empleado para un nivel de aprendizaje básico y medio.

    - Propuesta 2 (Pizza): Discapacidad múltiple, visual, motora severa y trastorno de espectro autista. Se puede emplear para un nivel de aprendizaje básico y medio.

    - Propuesta 3 (Cubo): Discapacidad múltiple y/o con un grado de compresión en los calendarios, visual (débil y total), trastorno de espectro autista y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Puede emplearse en un nivel de aprendizaje avanzado.

    - Propuesta 5 (Acordeón): Discapacidad múltiple (con una evolución muy favorable en el ámbito de los calendarios), intelectual, motriz avanzado, trastorno de espectro autista y TDAH. Se puede emplear en un nivel de aprendizaje medio y avanzado.

3. Cada propuesta tuvo ventajas y desventajas que fueron detectadas a partir de la observación de los maestros (Ver tablas 22, 23, 24, 25).

Tabla 22. Ventajas y desventajas de la propuesta uno: puzzle.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Funcional. • Atractivo para el niño por su forma y color. • Capacidad de aumentar actividades. • Se ensambla. • Es adaptable. • La elección de las actividades puede ser en el orden que se desee. Permite la rutina de actividades de izquierda a derecha. • Accesible para cualquier edad.	• El tamaño. • Las tapas pueden ser susceptibles de quitarse con facilidad o romperse.

Tabla 23. Ventajas y desventajas de la propuesta dos: pizza.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Multifuncional. • Elección del orden de actividades. • Para un niño con mayor experiencia, resultaría interactivo [como un juego]. • El orden de las actividades va de izquierda a derecha. • Graduación de las actividades • No requiere de un lugar específico para su colocación. • Ergonómico.	• Se limita a ocho actividades, para un nivel inicial debería adaptarse a un número menor de actividades. • No tiene un distintivo que indique el inicio ni el final de las actividades en el calendario. • Graduar la altura. • Le falta el contenedor de terminado de actividades.

Tabla 24. Ventajas y desventajas de la propuesta tres: cubo.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Dinámico e interactivo. • El niño puede elegir las actividades que desee realizar, colocando sus rutinas en cada cara del cubo. • Permite la desnaturalización. • Se puede aventar y rodar. • Puede servir de complemento para ejecutar otras actividades. • Ligero.	• Su uso se limita a niños que puedan levantarlo o manipularlo. • Empleado por niños avanzados en el tema de calendarios. • Por el diseño dure poco tiempo.

Tabla 25. Ventajas y desventajas de la propuesta cinco: acordeón.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Funcional. • Ahorro de espacio. • Económico. • Atractivo. • Visual-kinestésico. •Se pueden agregar o quitar actividades dependiendo de las necesidades del niño.	• Su uso se reduce a niños que no padecen discapacidad visual. • Se reduce al uso de imágenes. • Tamaño.

4. El uso de texturas textiles en las superficies de cada modelo resulta importante, debido a que permite la asociación y a la memorización en el niño, además de que ayuda a la estimulación táctil para los niños en una etapa inicial de calendarios y a la comprensión para niños en una etapa media y avanzada.

5. Para la construcción del prototipo las profesoras enlistaron una serie de características de acuerdo a sus prioridades:

    a) Funcionalidad
    b) Ergonomía
    c) Practicidad
    d) Costo
    e) Reproducción
    f) Durable
    g) Seguridad
    h) Mantenimiento
    i) Materiales
    j) Innovación
    k) Estética
    l) Forma

Posteriormente se realizó una evaluación de los modelos físicos en los niños del CAM 04 que padecen discapacidad múltiple, obteniendo resultados favorables para los diferentes modelos físicos.

5.2.2 Evaluación de los modelos físicos en los niños del CAM 04

En esta etapa de investigación se desarrolló una escala Likert para poder medir las actitudes de los usuarios principales con respecto al modelo físico elaborado en cartón.

Una escala tipo Likert es una escala psicométrica empleada comúnmente en cuestionarios y es el de uso más amplio en encuestas para la investigación. Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo

con una declaración (elemento, ítem, reactivo o pregunta), permite medir actitudes hacia diversas situaciones u objetos estímulo (Méndez, 2007:10).

Para comenzar con el desarrollo de esta escala, se debe establecer la variable a evaluar, un título para la encuesta y una serie de preguntas tanto negativas como positivas, evaluándolas con el grado de acuerdo o desacuerdo para cada una.

Actitud hacia la funcionalidad y ergonomía del prototipo físico-funcional para un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04.

Variable: Funcionalidad/Ergonomía

Tabla 26. Puntuación para los ítems de la escala Likert.

PUNTUACIÓN	+	-
Totalmente en desacuerdo	1	5
En desacuerdo	2	4
Indiferente	3	3
De acuerdo	4	2
Totalmente de acuerdo	5	1

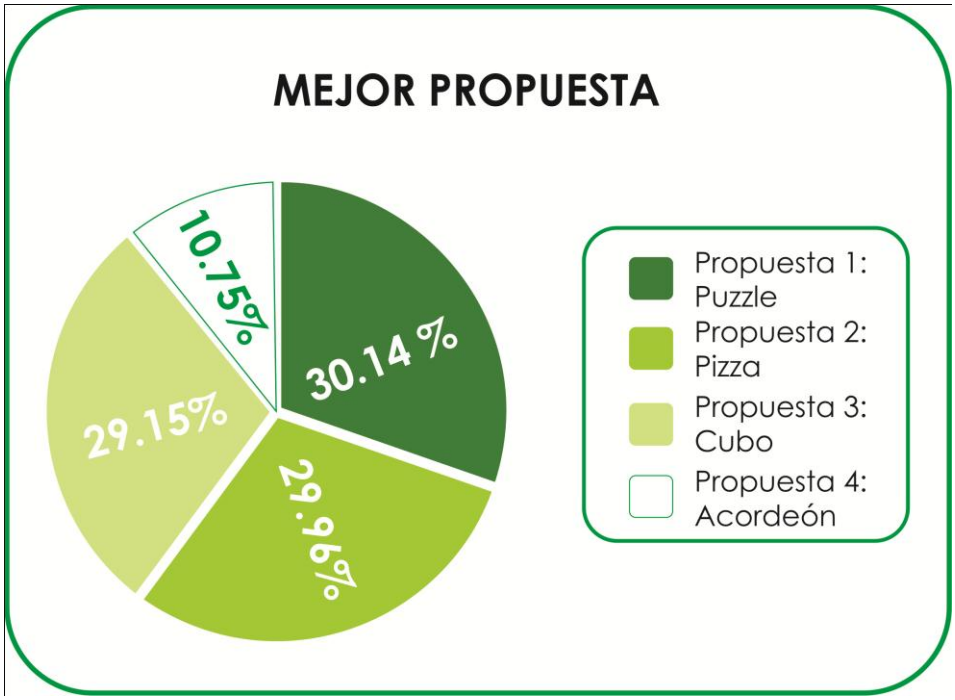
Tabla 27. Ítems para el desarrollo de la escala Likert.

ÍTEMS POSITIVOS	ÍTEMS NEGATIVOS
El niño interactúa de forma favorable con el modelo.	El niño ejecuta de manera incorrecta la actividad de lavarse las manos.
El niño extrae con facilidad los objetos colocados en los compartimientos.	El peso del modelo evita que el niño lo manipúle correctamente.
El niño reconoce en el modelo las actividades a desarrollar.	Los elementos que componen el modelo evitan que las actividades se desarrollen adecuadamente.
El tamaño del modelo es adecuado y ayuda al niño a tener una adecuada manipulación.	El niño no puede manipular el modelo debido a la forma.
El niño puede abrir y/o girar los contenedores del modelo para obtener los objetos que usara en sus actividades.	Los elementos y/o aditamentos evitan que el niño ejecute la actividad.
El niño se emociona al saber que desarrollara una actividad con el modelo.	El niño no presenta interés en el modelo.
Los mecanismos y/o ensambles del modelo motivan al niño a desarrollar sus actividades.	El niño no entiende el funcionamiento del modelo.
El modelo se adapta a las necesidades del niño.	El modelo contiene elementos que pueden ser peligrosos para el niño.
Al modelo se le agrega un contenedor de finalizado, sepa que ya ejecuto ciertas actividades.	El modelo es demasiado grande para el niño.
La forma del modelo es atractiva para el niño.	El niño presenta inseguridad en el uso del modelo.
Las características del modelo ayudan al niño a reforzar su aprendizaje.	El niño toma al modelo como un elemento de juego.
El niño tiene la edad adecuada para usar el modelo.	El modelo y el niño no se llevan bien.
Al niño le gusta trabajar con el modelo.	El modelo no es adecuado para el niño.
El niño se siente seguro con el uso del modelo.	El modelo distrae la atención del niño y no se concentra en las actividades programadas.
El modelo genera confianza en el niño.	El niño no identifica la ubicación de los contenedores en el modelo.
El niño comprende la dinámica de uso del modelo.	El niño presenta ansiedad y/o frustración al momento de usar el modelo.
El niño alcanza la ubicación del modelo.	El niño no se desplaza libremente alrededor del modelo o con él.
El niño sujeta bien los objetos y/o el modelo.	El niño no palpa el modelo.
El modelo es necesario para el aprendizaje del niño.	Al niño se le resbala el modelo al momento de sujetarlo.
El niño presenta propiedad ante el uso del modelo.	El niño golpea y/o avienta el modelo al momento de usarlo.
Al modelo se le agrega una muesca para que el niño lo pueda abrir y/o manipular.	El niño llora y se resiste a usar el modelo.
El modelo cumple la función de inducir al niño al aprendizaje de actividades rutinarias.	El niño no presenta reacción alguna ante el uso del modelo.

Las encuestas fueron aplicadas a tres personas, quienes las respondían mientras observaban a tres niños con discapacidad múltiple manipular y usar los modelos físicos de forma individual apoyados por sus profesores de aula. De estas encuestas se obtuvieron 5136 puntos por las cuatros propuestas, y desglosadas quedan distribuidas de la siguiente manera:

- Propuesta 1: 1539 puntos, representando el 29.96 %
- Propuesta 2: 1548 puntos, representando el 30.14 %
- Propuesta 3: 1497 puntos, representando el 29.15 %
- Propuesta 4: 552 puntos, representando el 10.75 %

De los datos anteriores se deduce que para los usuarios primarios, niños con discapacidad múltiple, la mejor propuesta es la número dos, debido a que obtuvo un mayor puntaje, los datos anteriores se representan en la siguiente gráfica:



Grafica 2. Mejor propuesta para el usuario primario.

Del focus group desarrollado con los profesores del CAM 04 y la evaluación de los niños mediante encuestas aplicando la escala Likert, se generó una disyuntiva en cuanto a la elección de la mejor alternativa entre la propuesta 1 y 2, por ello se realizó una tabla comparativa evaluando algunas características para obtener mayores argumentos y un sustento en cuanto a la elección de la mejor alternativa.

5.2.3 Tabla comparativa

La tabla 28 se elabora con la finalidad de comparar diversas características entre la propuesta 1 y 2, y partiendo de ella se pueda elegir la alternativa más viable de ser construida.

Tabla 28. Comparación de características entre la propuesta uno y dos.

CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA 1 (PUZZLE)	PROPUESTA 2 (PIZZA)
Funcionalidad		
Ergonomía		
Mecanismos	• Apertura (levantamiento de la tapa)	• Ajustes de la altura • Giro
Número de actividades	Infinito	8 actividades
Reproducción	• Maquinado de moldes en CNC. • Corte de piezas basados en planos constructivos. • Vaciado de espuma de poliuretano. • Colocación de mecanismo de apertura. • Unión de todas las piezas. • Tapizado de tapas.	• Maquinado de pieza superior en CNC. • Corte y torneado de piezas basados en planos constructivos. • Unión de todas las piezas. • Tapizado de las tapas.
Materiales	• MDF • Espuma de poliuretano • Textiles • Metal	• MDF • Espuma de poliuretano • Textiles • Metal
Innovación	• Forma • Mecanismos de ensamble entre los contenedores • Apertura • Texturas textiles	• Forma • Ajustes de la altura • Giro • Interacción niño-prototipo • Texturas textiles
Dinámico		
Seguridad		
Estética		
Costo aproximado	$ 1 642.88	$ 1 268.43
Durabilidad	4 años aproximadamente	4 años aproximadamente
Nivel de aprendizaje al que se puede aplicar	• Básico • Medio	• Básico • Medio
Tipo de discapacidades para las cuales se puede emplear	• Discapacidad múltiple • Discapacidad visual • Trastorno de Espectro Autista	• Discapacidad múltiple • Discapacidad visual • Discapacidad motora severa • Trastorno de Espectro Autista

Al analizar la tabla anterior se generan las siguientes conclusiones:

1. Ambas propuestas cumplen con la funcionalidad, ergonomía, seguridad, estética y dinamismo como parte de los requerimientos de diseño para el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.
2. La propuesta dos presenta un mecanismo de giro de la base y ajuste de alturas, los cuales permiten una mejor manipulación del prototipo por parte del usuario facilitando así su practicidad. La propuesta uno solo presenta el mecanismo de abertura de las tapas el cual motiva al usuario al uso del prototipo, aunque este mecanismo puede estar o no presente en el prototipo sin generar cambios en su uso.
3. La propuesta uno permite un número mínimo de tres actividades y a la cual se le pude agregar un número infinito de ellas, mientras que la propuesta dos se limita a la ejecución de 8 actividades diarias.
4. La reproducción de la propuesta dos resulta más fácil y práctica con referencia a la propuesta uno, debido al número de procesos que se deben desarrollar para la construcción del prototipo.
5. Las dos propuestas emplean para su fabricación los mismos materiales solo en diferentes proporciones y medidas.
6. La propuesta dos presenta mayor innovación en cuando al diseño y construcción del prototipo físico-funcional con respecto a la propuesta uno.
7. Desarrollar la propuesta uno resulta $ 374.45 más caro que desarrollar la propuesta dos. Los costos unitarios de los materiales propuestos y empleados para cada propuesta se encuentran desglosados en el anexo 8.
8. Las dos propuestas tienen un ciclo de vida de aproximadamente cuatro años, puede variar dependiendo de su cuidado y uso adecuado.
9. Ambas propuestas son empleadas para los mismos niveles de aprendizaje en los niños con discapacidad: niveles bajo y medio.
10. Las dos propuestas pueden ser usadas por niños con discapacidad múltiple, visual y trastornos de espectro autista, con la excepción de que la propuesta dos también se puede usar por niños con discapacidad motriz severa.

La propuesta dos resulto ser más innovadora, versátil en el aprendizaje de actividades diarias para niños con discapacidad y económica para su construcción.

Partiendo de las conclusiones anteriores se puede deducir que la propuesta dos se adapta más a los requerimientos de diseño para la construcción y aplicación del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

5.3 Conclusión

La aplicación de las técnicas para el desarrollo de la creatividad permitieron tener un punto de partida para la realización de los bocetos para las cinco propuestas de prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04 que se pretendían desarrollar, generados mediante analogías categorizadas de acuerdo a animales, comida, objetos de limpieza y objetos lúdicos, los cuales ayudan al desarrollo sensorial de los niños con discapacidad a través de los sentidos: tacto, gusto, olfato, vista y oído.

Los bocetos de las cinco propuestas generadas se presentaron a los profesores del CAM 04 quienes externaron las ventajas y desventajas de cada uno, los cuales permitieron mejoras en las propuestas que se vieron reflejadas en la construcción de los modelos físicos.

Para este paso se excluyó una de las propuestas debido a que el método de enseñanza que se pretendía aplicar con él resulto muy básico para ser empleado en niños en edad preescolar sin padecer necesariamente de alguna discapacidad.

Los modelos físicos de las cuatro propuestas se desarrollaron en cartón debido a que es un material económico, accesible y de fácil manipulación. La construcción de los modelos físicos se hizo con la finalidad de que los usuarios tuvieran una mejor apreciación volumétrica, ergonómica y funcional de cada propuesta, logrando obtener una interacción objeto-usuario.

Los cuatro modelos construidos fueron evaluados con ambos usuarios, generando las siguientes conclusiones:

- El usuario principal presentó mayor interés hacia la propuesta dos: pizza, por la interacción que desarrollaba con el prototipo, resultado de la observación y los datos arrojados por la encuesta Likert que aplico para evaluar dicha interacción.
- El usuario secundario tuvo una mayor interacción con la propuesta uno: puzzle debido a las características que está presenta y confirmada por sus observaciones y comentarios externados respecto a esta propuesta, presentando mayor ventaja respecto a las otras.

Después de esa evaluación entre ambos usuarios, se realizó una tabla comparativa con las dos propuestas que tuvieron mayor relevancia en la interacción con sus usuarios que fueron la propuesta uno y la propuesta dos.

A partir de esa comparación de requerimientos para el diseño se dedujo que la propuesta dos resulto ser más innovadora, accesible al área de aplicación de aprendizaje de actividades diarias para niños con discapacidad y más económica respecto a la propuesta uno.

Finalmente, después de las distintas evaluaciones aplicadas a los usuarios con respecto a las propuestas presentadas, se concluye que la propuesta más viable para la construcción del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04 fue la propuesta dos, porque:

1. Resulto ser de mayor interés para el usuario principal, desarrollando mayor interacción objeto-usuario.
2. Se adapta mejor a los requerimientos para el diseño, además de ser una propuesta más innovadora.

Después de definir las características de las propuestas desarrolladas, es indispensable establecer claramente las partes, dimensiones y materiales que serán la base para la constitución y construcción del prototipo terminado.

5.4 Diseño a detalle

Los planos constructivos permiten obtener un bosquejo de las formas y dimensiones que tiene cada pieza del prototipo o el prototipo en sí, separados por las vistas correspondientes: frontal, posterior, lateral izquierdo, lateral derecho, superior e inferior y ofreciendo la información necesaria para su fabricación. En este caso la colocación de las vistas se realizó mediante el Sistema Americano.
Los isométricos permiten representar la forma volumétrica de las piezas a partir de las vistas desarrolladas en dos dimensiones. En el isométrico explosivo se identifican cada una de las piezas que componen el prototipo, mostrando la relación entre ellos y facilitando el proceso del armado.

Los planos constructivos de la propuesta dos: pizza elegida como la mejor alternativa se encuentran en el anexo 9, de igual forma se presenta el isométrico de cada pieza y el explosivo correspondiente de la propuesta.

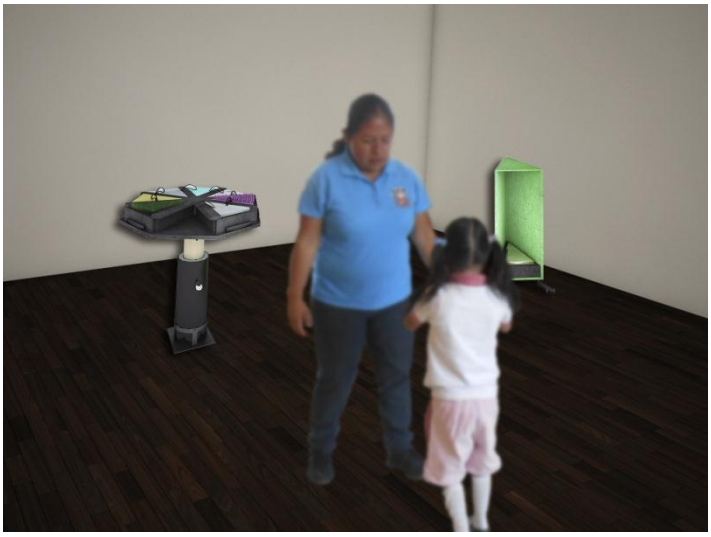
5.5 Perspectivas visuales

A continuación se muestran las perspectivas visuales y los explosivos desarrollados para cada una de las propuestas generadas.



Fig. 42 Propuesta uno: puzzle.





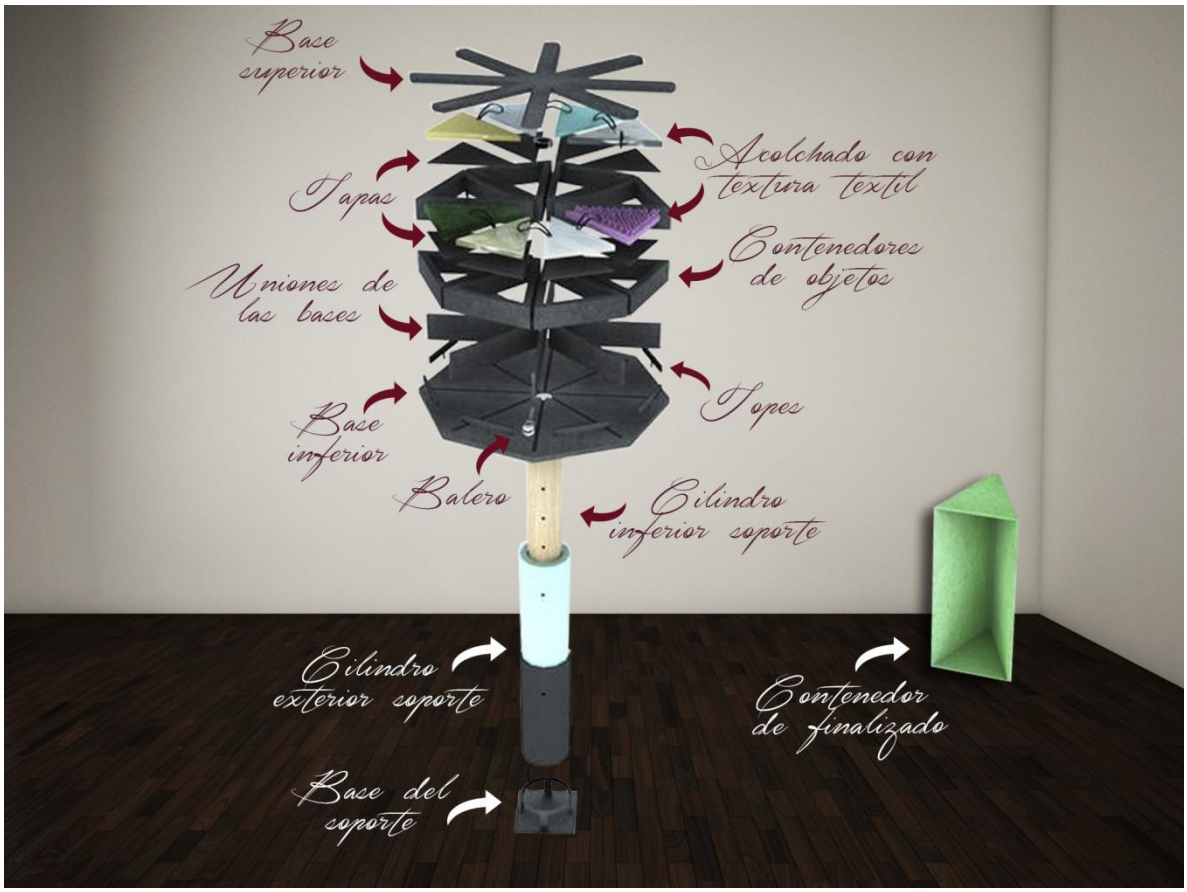
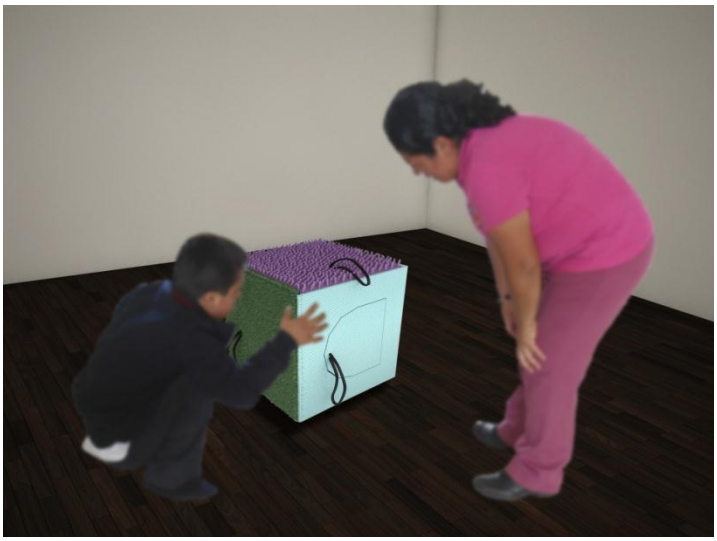
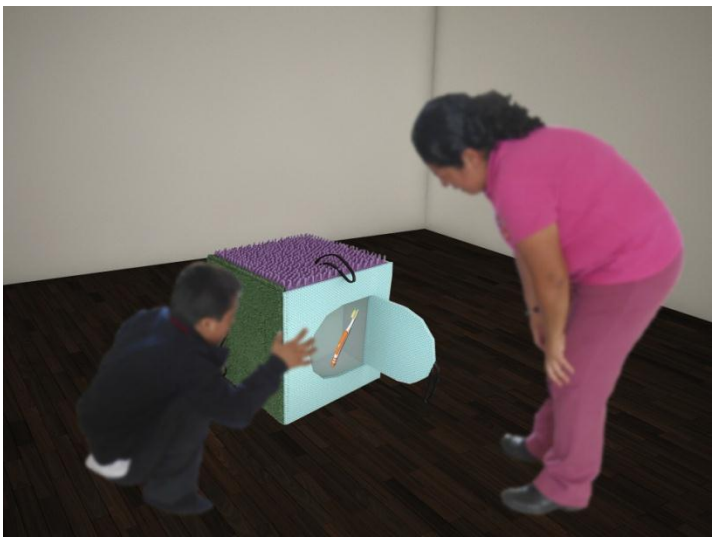


Fig. 43 Propuesta dos: pizza.





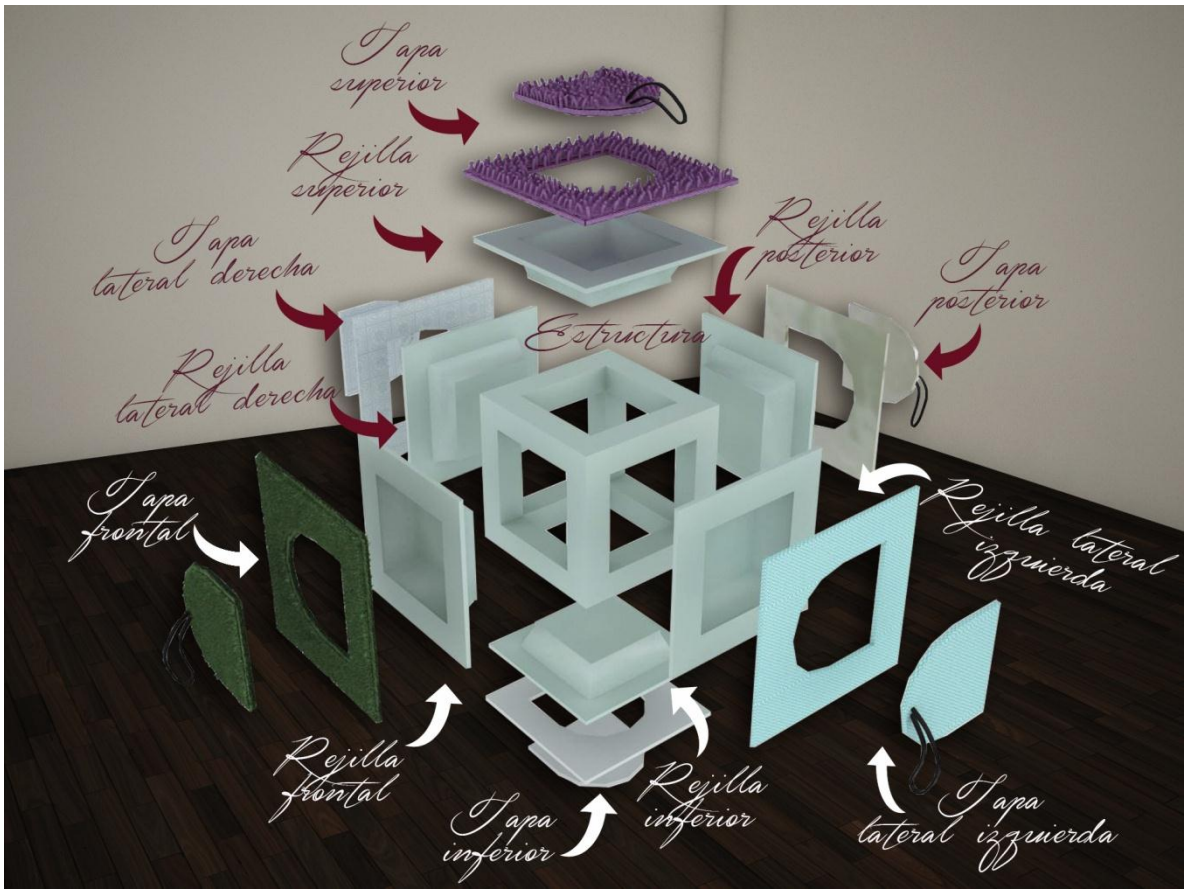


Fig. 44 Propuesta tres: cubo

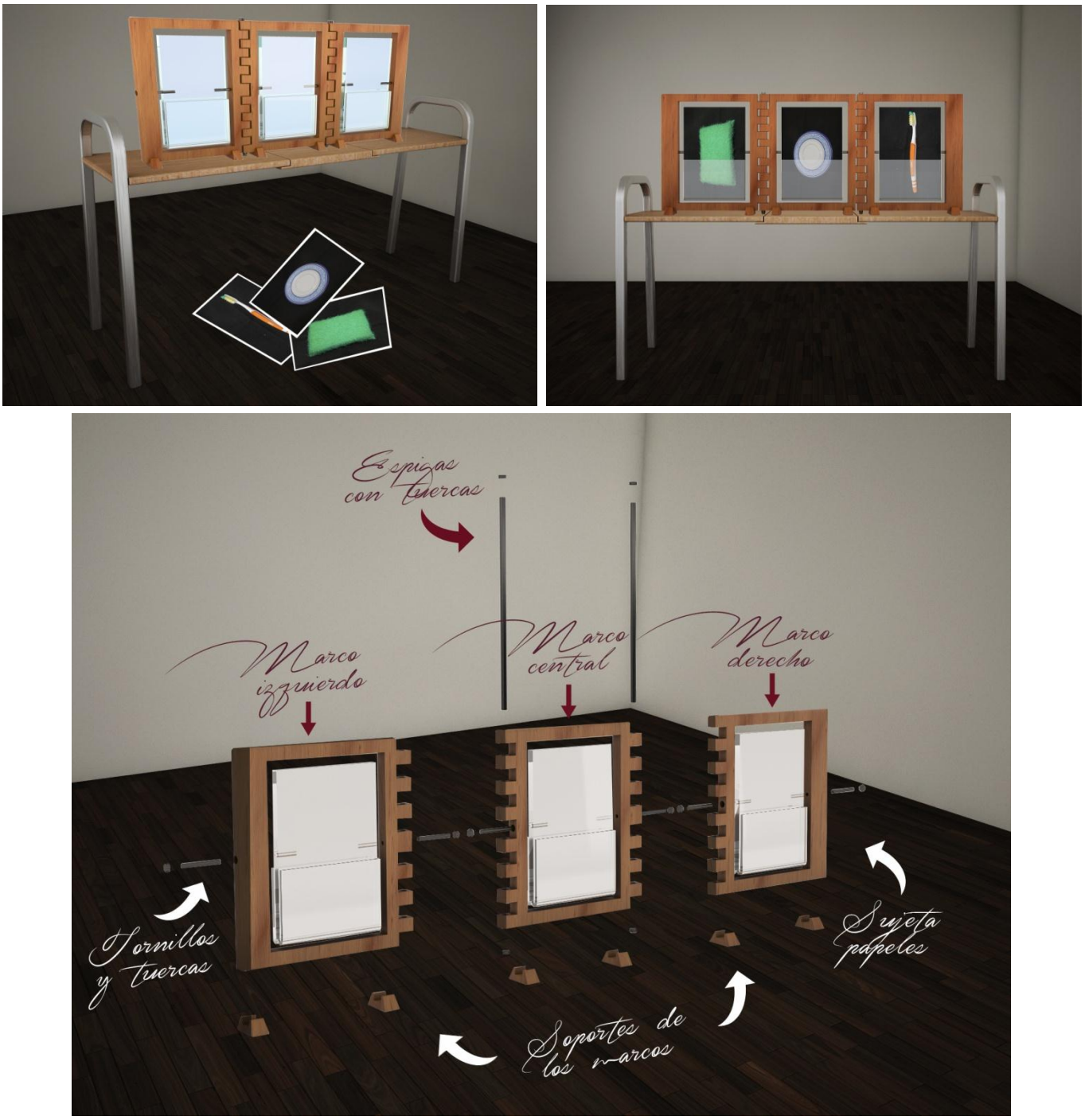


Fig. 45 Propuesta cuatro.

5.6 Modelado virtual de la propuesta final

Previo a la construcción del prototipo, se desarrollo el modelo tridimensional con el programa SolidWorks. De esta forma se logro tener una pre-visualización del prototipo: diseño físico, colocación de cada uno de sus elementos y el ensamble correcto de sus piezas (Figura 46).

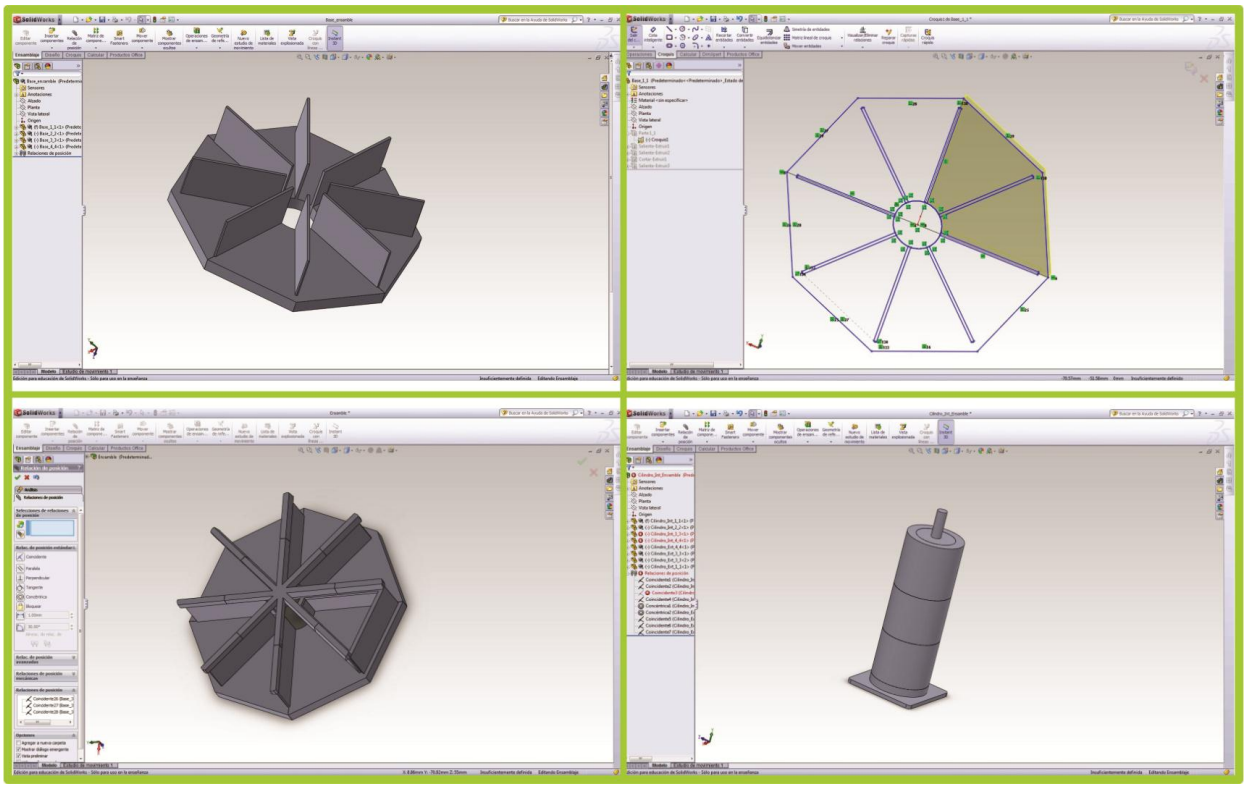


Fig. 46 Modelado virtual del prototipo físico-funcional en Solidworks.

El modelado virtual permitió redimensionar el prototipo en varias ocasiones, corregirlo y hacerle mejoras; mostrando un mejor entendimiento y descripción del diseño. Generando también una interacción virtual de acuerdo a las necesidades del usuario.

El modelado del prototipo se desarrollo en base a cuatro elementos que la componen: la base, los cajones o contenedores de los objetos reales, el contenedor de finalizado y el soporte, este modelado tambien permitió el maquinado en la fresadora CNC de una de las piezas para mayor precisición.

Después de obtener el prototipo virtual se preparó el modelo para la aplicación de materiales y el renderizado del mismo con los materiales finales aplicados.

CAPÍTULO 6

Construcción del prototipo

Los requerimientos de diseño, la generación de ideas, los bocetos propuestos, el desarrollo de los modelos físicos en cartón, la planimetría y el modelado virtual permitieron establecer las bases para la construcción del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04, además de las necesidades y características de los usuarios.

La accesibilidad de los materiales y los procesos de manufactura elegidos permitieron la eficiencia en el desarrollo de la construcción del prototipo físico-funcional.

Cabe mencionar que inicialmente se construyo el prototipo con los materiales propuestos, el cual fue aplicado a los niños con discapacidad múltiple del CAM 04 y en base a esa evaluación se rediseño y ajusto el diseño del prototipo para un mejor funcionamiento.

6.1 Materiales y herramientas

Los materiales permiten el desarrollo tangible de las propuestas de diseño, dándoles una estructura, forma y acabado que posteriormente ayudara a la ejecución de tareas o actividades de la vida cotidiana.

A continuación se presenta una tabla de los diferentes materiales empleados para la construcción del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04 (Tabla 29).

Tabla 29. Materiales empleados en la construcción del prototipo.

	Nombre	Cantidad	Especificaciones
1	Placa de MDF	1 1	9 x 122 x 244 mm. 6 x 122 x 244 mm.
2	Polín	1	7.5 x 7.5 x 244 mm.
3	Balero para chumacera	1	Acero, diámetro exterior: 5 cm, diámetro interior: 2.5 cm y 1.5 cm de alto.
4	Visagras	16	Acero, 1.7 x 1.5 cm.
5	Espuma de poliuretano	200 grs.	
6	Resina cristal	50 grs.	
7	Resanador para madera	125 ml.	Base agua
8	Pintura para madera	250 ml.	Pintura de aceite, en colores negro y blanco.
9	Barniz transparente	500 ml.	
10	Tubos de PVC	1 1	10 cm de diámetro x 40 cm de alto. 16 cm de diámetro x 40 cm de alto
11	Elementos textiles	8	De cada pieza se emplearon 30 x 30 cm. • Tapete de microfibra color naranja. • Fregón fibra color verde. • Charol loneta rayas, amarillo con blanco. • Vinipiel color plateado. • Tul color azul cielo. • Pellón adherible color blanco. • Razo satín cristal, color coral. • Tafetán color crema
12	Tornillo	1	Acero color negro de cabeza hexagonal de 1 cm de diámetro.
13	Elementos de pegado y soporte	Varios	Clavos, pijas, grapas y pegamento blanco.

La construcción del prototipo no hubiera sido posible sin el uso de las herramientas necesarias para su elaboración, en este caso se emplearon las herramientas que se encontraban al alcance dentro del taller de maderas, las cuales fueron: flexómetro, martillo, desarmadores, sierra de banco, caladora, cepillo eléctrico, fresadora CNC, sierra de brazo radial, taladro de banco y prensas (a excepción de la fresadora CNC todos estaban en el taller de maderas).

Posteriormente se dio comienzo a la construcción del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04.

6.2 Proceso gráfico del desarrollo del prototipo

El prototipo físico-funcional se compone de cuatro elementos principales que son la base, los contenedores de los objetos reales, el contenedor de finalizado y el soporte, en base a esos elementos se comenzo el proceso de manufactura.

Base

Las piezas que componen la base del prototipo se desarrollaron en MDF de 9 mm de grosor, el proceso se desarrollo manualmente en el taller de maderas de la Universidad Tecológica de la Mixteca. Al inicio se imprimieron los planos para obtener las plantillas de las piezas que forman la base, se calaron y lijaron para darles un acabado liso (Figura 47).

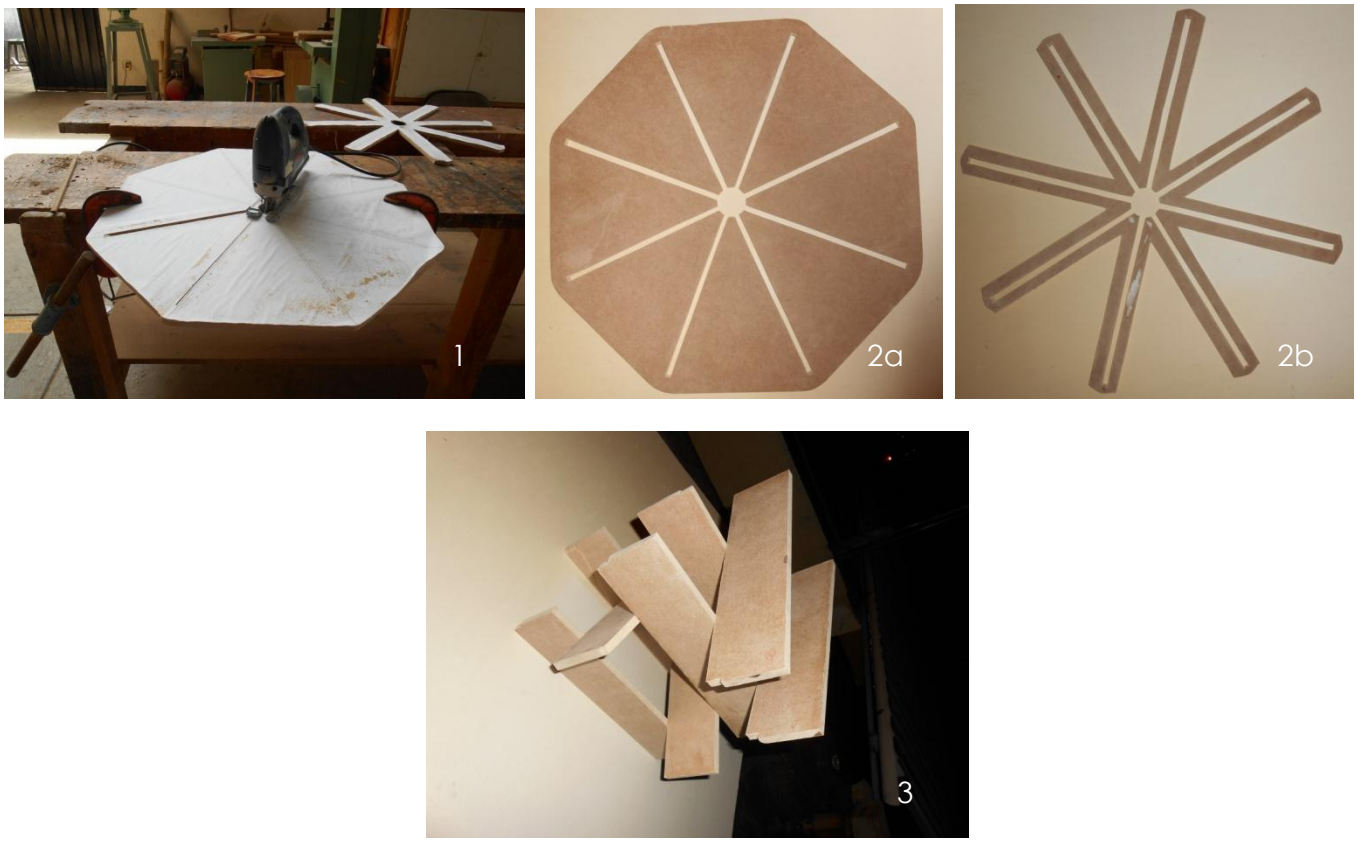


Fig. 47 Calado de las piezas (1), base octagonal (2a), parte superior de la base (2b) y elementos de unión (3).

Después se realizó el armado de las piezas y se coloco el balero que permite el giro de la base sobre el soporte (Figura 48).

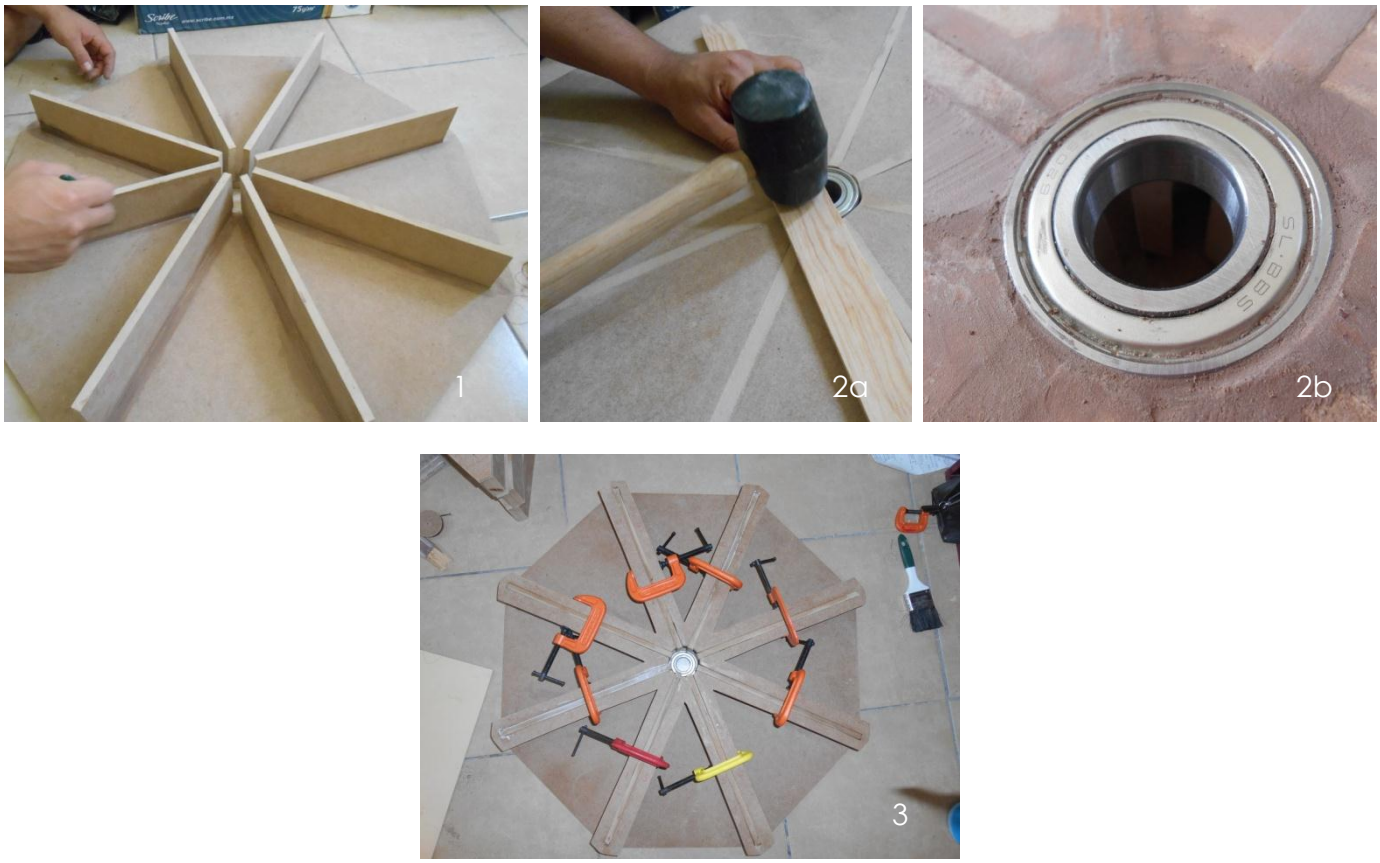


Fig. 48 Armado de los soportes de la base octagonal (1), colocación del balero (2) y armado de la base (3).

Contenedores de objetos reales

Los contenedores de los objetos se elaboraron en MDF de 9mm de grosor y las tapas de cada uno se elaboradon en MDF de 6 mm de grosor, las piezas se cortaron con ayuda de la sierra de banco y la sierra de brazo radial. Se armaron ocho contenedores con sus correspondientes tapas que posteriormente se tapizaron con los elementos textiles elegidos de acuerdo a los objetos reales que serian empleados para la ejecución de las actividades. Las tapas se unieron a cada contenedor mediante visagras uno (Figura 49).



Fig. 49 Corte de las piezas (1), contenedores armados (2) y pintado de los contenedores (3).

Contenedor de finalizado de actividades

El contenedor se elaboró en Mdf de 9 mm formando una prisma de base triangular abierto de una se sus caras por donde se introducen los contenedores de los objetos reales cuando han sido empleados por el usuario principal (niños con discapacidad múltiple), el contenedor debe colocarse en un lugar visible y preferentemente a la altura del usuario principal cerca del prototipo(Figura 50).





Fig. 50 Elaboración del contenedor de finalizado.

Soporte

Para la elaboración de los soportes se emplearon dos tubos de PVC de 10 cm y de 16 cm, los cuales se colocaron concentricamente y el espacio existente entre los 10 y 16 centimetros se relleno con espuma de poliuretano, quedando asi una sola pieza, que posteriormente fue barrenado a 10 centimetros de la parte superior hacia abajo.

El segundo cilindro que se elaboro, fue torneado en un polín alcanzando un grosor de 9.8 cm de diámetro y que tambien fue barrenado de la base superior hacia abajo cada 10 cm, esto con la finalidad de generar el mecanismo de adaptación de las alturas (Figura 51).



Fig. 51 Pieza torneada y tubos de PVC (1), vaciado de la espuma de poliuretano (2), pieza terminada (3) y cilindros unidos (4).

Después de la manufactura de cada una de las piezas se armo el prototipo físico-funcional, el cual se evaluó con los usuarios sin tomar en cuenta el aspecto estético del mismo. Posterior a la evaluación se rediseño y ajustaron algunas piezas para el prototipo, los cuales se mencionan a continuación.

6.3 Rediseño y ajustes

La evaluación del prototipo permitió visualizar la funcionalidad y ergonomía con los usuarios, partiendo de ello se realizó el rediseño y algunos ajustes para adaptar mejor el prototipo al usuario.

1. La parte superior de la base se rediseño, mantuvo la forma, se le agregó un corte angular del lado derecho de cada sección triangular que la conforma y en la parte inferior se le realizaron cortes a media madera para su fácil unión con la base octogonal mediante los soportes rectangulares. Este cambio se efectuo debido a que la pieza anterior fue cortada completamente a la mitad para ser unida con los soportes rectangulares y la base octogonal reduciendo la resistencia de carga (Figura 52).



Fig. 52 Maquinado de la parte superior de la base.

2. El método de apertura de las tapas de los contenedores de objetos se modificó, anteriormente se abrían de adelante hacia atrás siendo incómodo para los niños, por lo cual se cambio: abriendose de izquierda a derecha (Figura 53).



Fig. 53 Abertura de las tapas de izquierda a derecha.

3. Se agrego un tope de seguridad entre la base octogonal y cada contenedor, debido a que los niños podian manipular de forma fácil e incorrecta los cajones (Figura 54).



Fig. 54 Tope de seguridad agregada al prototipo.

4. Al soporte se le agrego una base que permite su fijación al suelo, evitando que se pueda caer con la fuerza de los usuarios (Figura 55).



Fig. 55 Base agregada al soporte para su fijación al suelo.

Después de los ajustes y el rediseño elaborado, se procedio a dar el acabado final a las superficies de cada pieza de acuerdo a los requerimientos y/o características de los usuarios.

6.4 Acabados

Los acabados generan la estética del prototipo sobre las superficies de cada una de sus piezas, logrando una mejor apreciación visual y táctil para los usuarios, llamando su interés hacia el uso y consumo de los objetos.

En este caso, para el acabado se consideraron como factores importantes los colores y las texturas logradas mediante elementos textiles, esto debido a que los usuarios principales son niños con DM que requieren del desarrollo sensorial: tactil-visual.

6.4.1 Colores

El color es una de las cualidades presente en el entorno, facilita la organización perceptual: proceso que permite la organización del entorno en áreas separadas y ayuda a distinguir un objeto de otro en diversos fondos, logrando memorizar dichos objetos. El ser humano se relaciona emocionalmente con ellos y les asigna sentidos especiales (Bruce, 1999:131).

Los colores pueden ser fríos o cálidos debido a la reacción que generan ante su estimulación. Los colores fríos presentan matices claros, cremas y rosas, asociados a la delicadeza, lo femenino, la amabilidad, la felicidad, entre otros, mientras que los colores cálidos corresponden a matices oscuros con predominio del rojo, manifestando vitalidad, poder, riqueza, estabilidad, entre otros, asociado a la luz solar y el fuego, estos colores generan la sensación de atracción mientras que los colores fríos generan la sensación de distanciamiento (Ortiz, 2008:101).

Georgina Ortiz (2004:174) basada en la psicología del color describe al color negro de la siguiente forma:

> "**Negro**: Se encuentra asociado con sentimientos de misterio, de desesperación, de dolor, de molestia, melancólico, infeliz, y con el significado universal de la muerte. En contraparte se encuentran la nobleza y dignidad, lo majestuoso, provocativo, lo terco, hostil, poderoso, fuerte, dominante, sofisticación, autoridad y misterio.
> Se relaciona con vestuario que indique poder y elegancia al mismo tiempo, y es común en aparatos de alta tecnología, que son la demostración del poder de la sofisticación de los avances tecnológicos.
> Los envases negros poseen un atractivo sofisticado que los hace apropiados para mercancías selectas, de alta calidad, seductores para clientes sensibles a una imagen elegante y poco chillona. El negro tiene connotaciones de sexualidad, sobre todo si se encuentra combinado con colores cálidos y fuertes. "

Partiendo de la descripción anterior, se propuso como color para el acabado de las superficies de las piezas que componen el prototipo físico-funcional al negro, porque permite mantener visualmente a los componentes del prototipo como una unidad, logrando el realce de las tapas de los contenedores de los objetos reales con el colorido que presentan los elementos textiles y generando un mayor interés hacia los usuarios para abrir las tapas de los contenedores y ejecutar las actividades diarias.

Se elaboro un focus group con los profesores del CAM 04 en el cual se les mostró una serie de imágenes del render del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de

actividades diarias usando como base los colores blanco, blanco al 50 %, blanco al 80%, negro, negro al 80% y negro al 50%.



Fig. 56 Muestras de color

A partir de ello, se llego a la conclusión de que la muestra de color más viable de ser aplicada al prototipo físico-funcional es la número cinco (negro al 50 % o gris Oxford), debido a las siguientes aseveraciones:

- Por limpieza e higiene.
- Ayuda a la identificación del prototipo en el espacio donde será aplicado.
- Permite una mejor identificación de las piezas.
- Ayuda al realce de las texturas generadas por los elementos textiles sobre las superficies de las tapas.

Posteriormente las imágenes fueron mostradas a una persona que presenta debilidad visual, quien externo las siguientes observaciones:

- Es más fácil identificar los colores oscuros, en este caso identifico con facilidad las tres imágenes en color negro, negro al 80% y negro al 50%.
- Para la identificación de los colores claros es necesario que se encuentren contenidas en un contorno negro u oscuro.
- Los colores que se pueden identificar con mayor facilidad son: rojo, azul, verde y amarillo.
- Los colores que no se identifican son los claros o pasteles.

El gris es un color destacado por su neutralidad entre el negro y el blanco, se presta en el diseño a una aplicación minimalista. Por lo general se encuentra asociado con depresión y serenidad, pero también con productos duraderos y fiables, de alto valor utilitario y discretamente sofisticado (Ortiz, 2004:175).

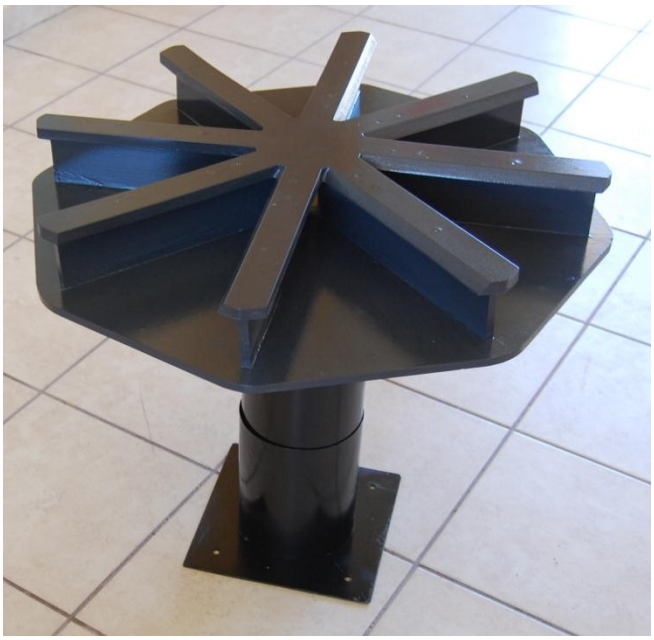


Fig. 57 Acabado del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de Actividades diarias para el CAM 04.

6.42 Texturas

Para este proyecto de investigación se propuso el uso de las texturas generadas a partir de los elementos textiles como aplicación sobre la superficie de las tapas de los contenedores de los objetos reales efectuando una relación objeto real – textura – actividad diaria a ejecutar.

De acuerdo a la tabla 5 mostrada en el capítulo dos, se enlistan los tipos de calendarios, los objetos reales y las actividades diarias ejecutadas por los niños del CAM 04 como método de aprendizaje en un día escolar, partiendo de ello y de la opinión de los profesores, se eligieron las actividades básicas más comunes empleadas en los diferentes calendarios por los niños dentro de las aulas, las cuales formaron parte del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias (Ver figura 58).

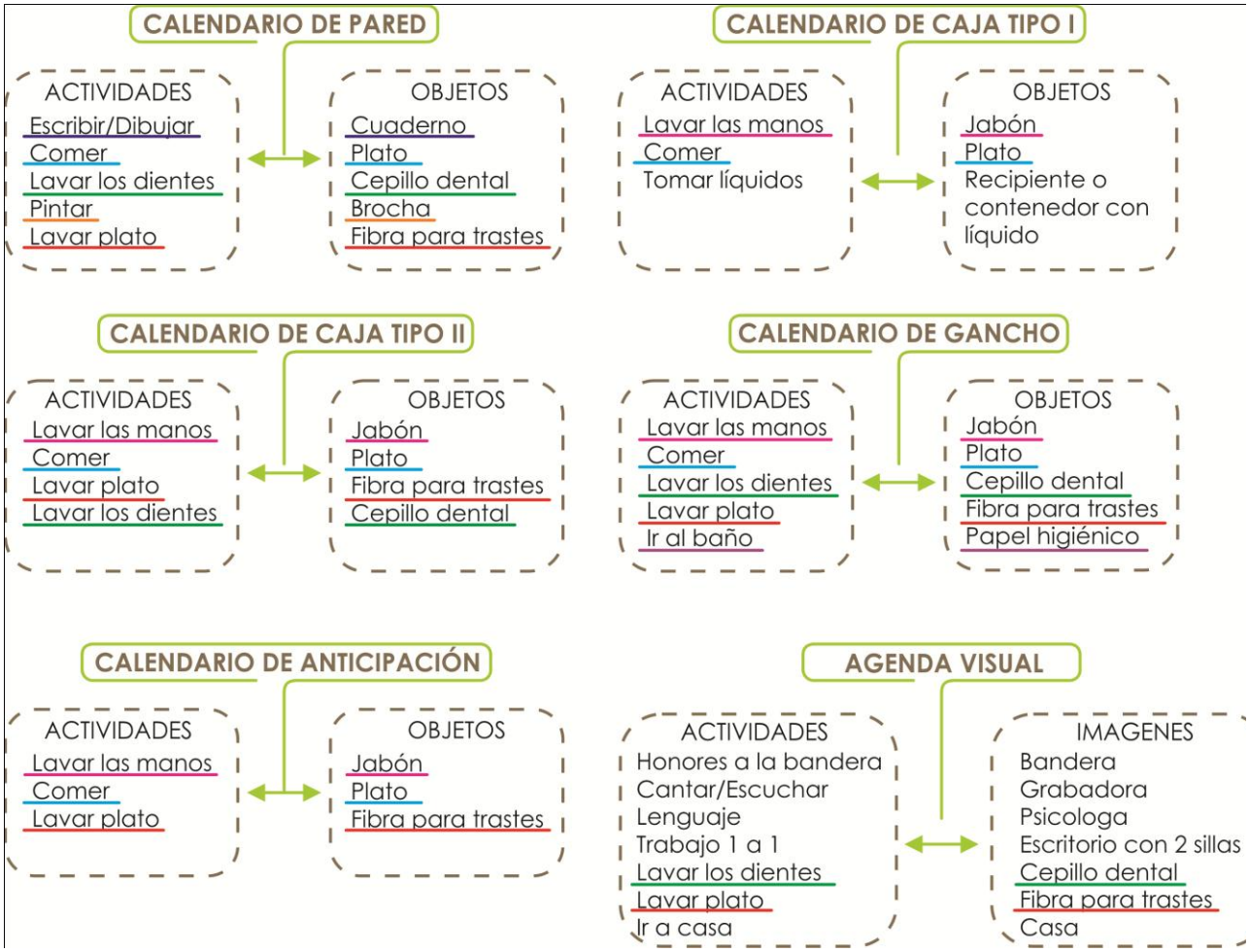


Fig. 58 Elección de las actividades diarias.

A estas actividades elegidas se agrego una actividad más, las cuales se enlistan a continuación (Ver figura 59).

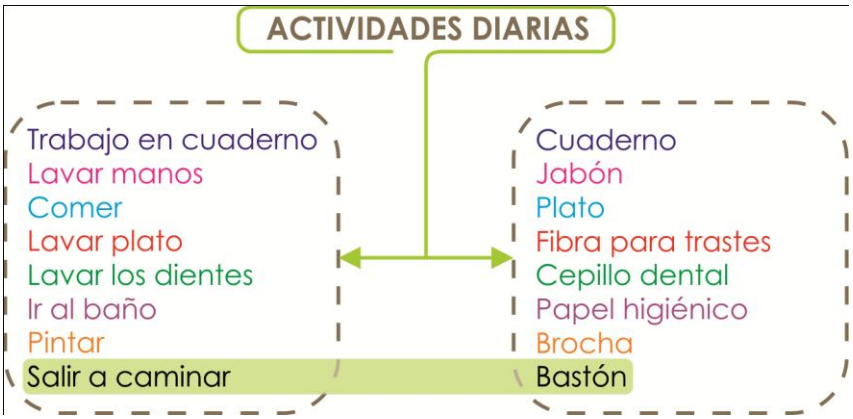
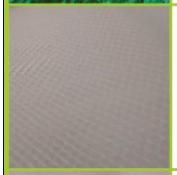
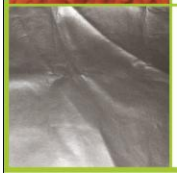


Fig. 59 Actividades Diarias elegidas

Posteriormente se realizó la asociación de los objetos reales empleados en la ejecución de las actividades con los elementos textiles, con los profesores especialistas del CAM 04 y los niños con discapacidad múltiple se palparon diferentes elementos textiles, considerando la sensación generada y la similitud de los elementos textiles con las superficie o acabado estético de cada objeto se eligieron las texturas que fueron aplicadas a las superficies de las tapas de los contenedores.

Como resultado de la interacción se eligieron los siguientes elementos textiles asociados a los objetos reales y a las actividades desarrolladas con dichos objetos (Ver tabla 30).

Tabla 30. Elementos textiles elegidos.

MUESTRA	NOMBRE	ELEMENTO TEXTIL	OBJETO ASOCIADO	ACTIVIDAD ASOCIADA
	Tafetan	Tejido plano	Hojas de un cuaderno	Trabajo en cuaderno
	Razo satín cristal color coral	Tejido plano	Jabón	Lavar las manos
	Charol loneta rayas amarillo con blanco	Tejido de base y aplicación aulada (polímero) en la superficie	Plato	Comer
	Fregón fibra color verde	Tejido de punto	Fibra para trastes	Lavar plato
	Tul color azul cielo	Tejido tricot	Cepillo dental	Lavar los dientes
	Pellón adherible color blanco	Entretela, no tejido	Papel higiénico	Ir al baño
	Microfibra color naranja	Tejido plano	Brocha	Pintar
	Vinipiel color plateado	Base afelpada, tejido de punto	Bastón	Salir a caminar

Con la información anterior se dio comienzo al tapizado de las tapas de los contenedores de los objetos reales y se le dio el acabado final al prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04 que se muestra a continuación.



Fig. 60 Tapizado de las tapas de los contenedores de objetos reales.

CAPÍTULO 7

Resultados: evaluación final

En este capítulo se retoman nuevamente las evaluaciones descritas en el capítulo cinco, los cuales fueron importantes para tomar la decisión respecto a la mejor alternativa para ser construida. Se desarrolla una etapa final de evaluación con el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias aplicado a los niños con DM y a los profesores del CAM 04.

Los resultados reflejados en las diferentes evaluaciones permiten obtener una mejora en el funcionamiento, ergonomía e interacción del prototipo con sus distintos usuarios, logrando mejorarlo en cada momento.

En la metodología para el Diseño y Desarrollo de Productos propuesta para esta investigación, se desarrollan las diferentes evaluaciones a partir de las fases 2, 3 y 4 (Ver figura 61).

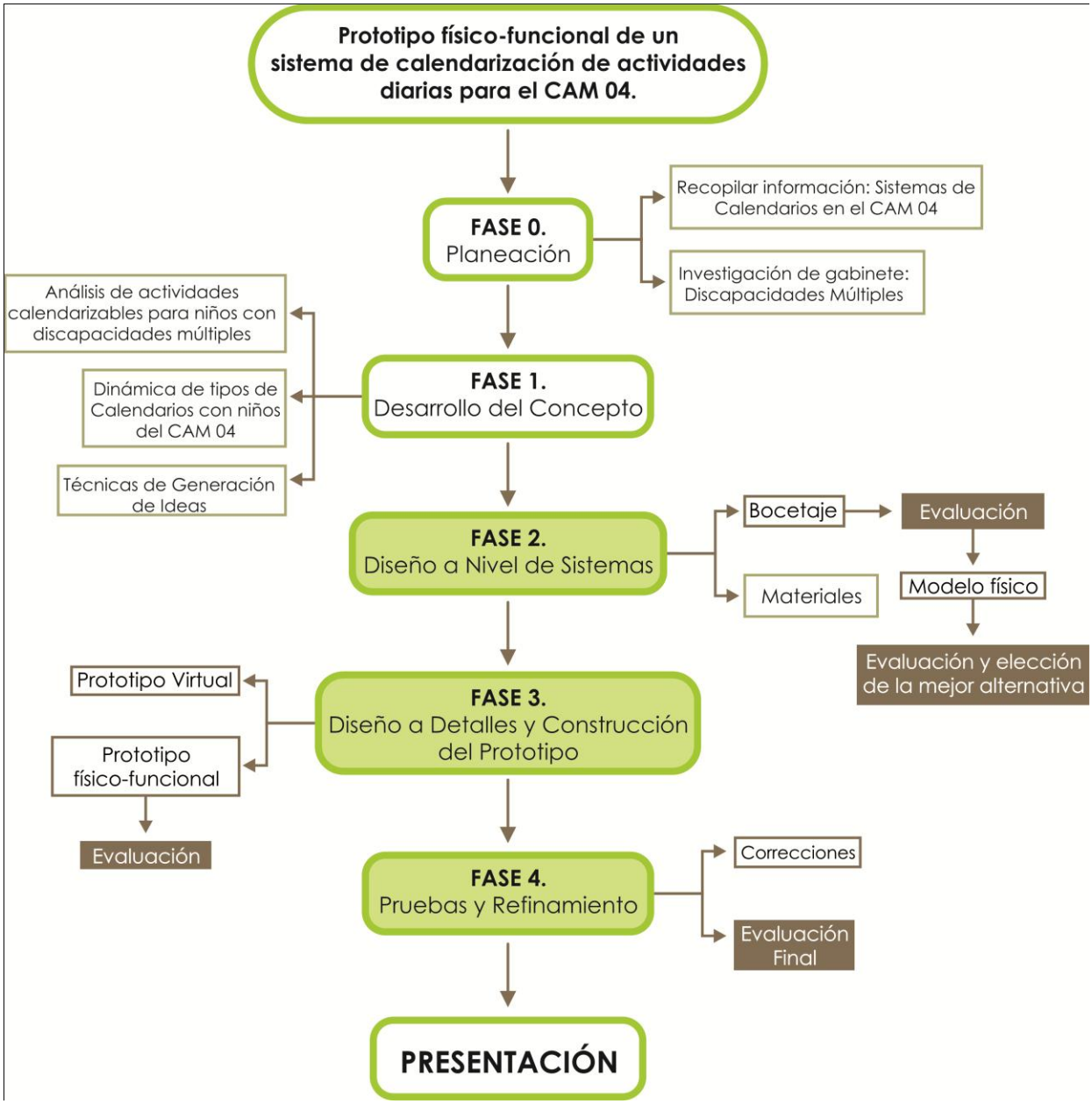


Fig. 61 Metodología de diseño y sus diferentes etapas de evaluación.

Con la evaluación de las múltiples propuestas se logró definir el desarrollo y las diferentes funciones del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias. Las evaluaciones se aplicaron en cuatro etapas, las tres primeras permitieron la elección de la alternativa más viable de ser construida, corrigiendo y mejorando el prototipo en cada fase y la última evaluación permitió observar un mejor desempeño del prototipo físico-funcional a partir de las mejoras desarrolladas anteriormente (Ver figura 62).

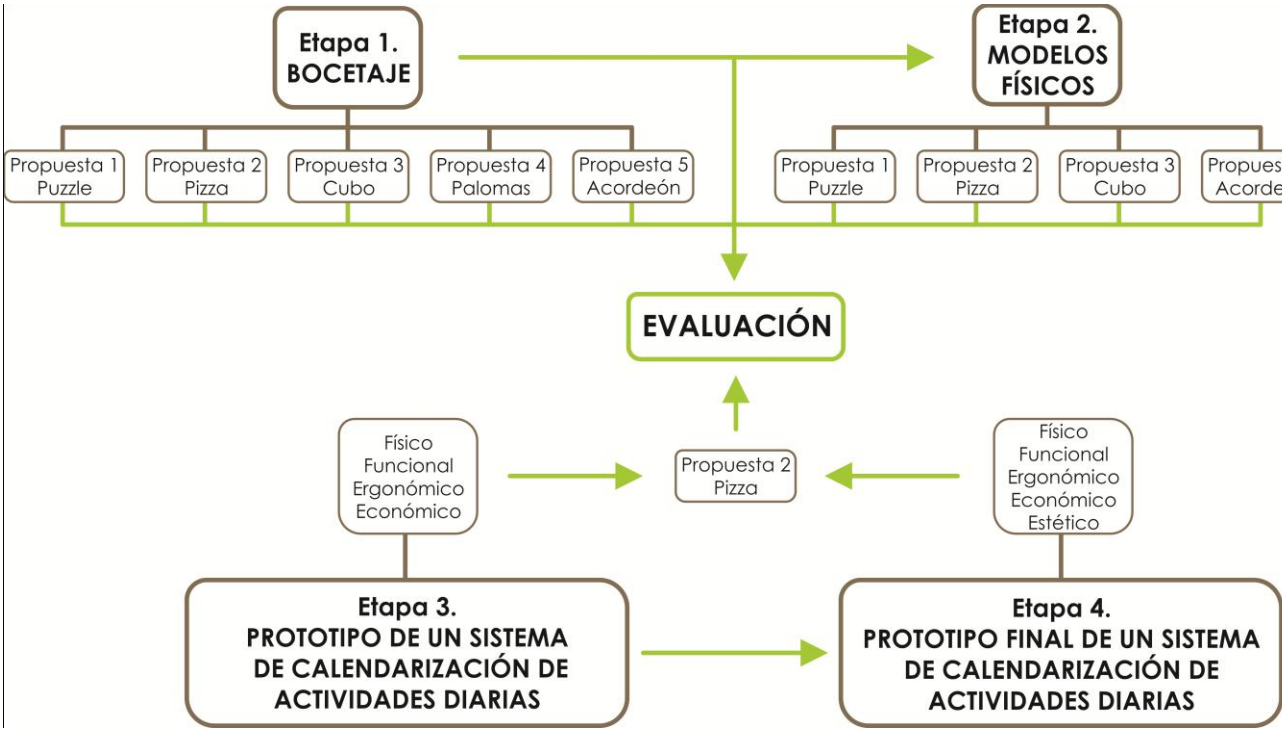
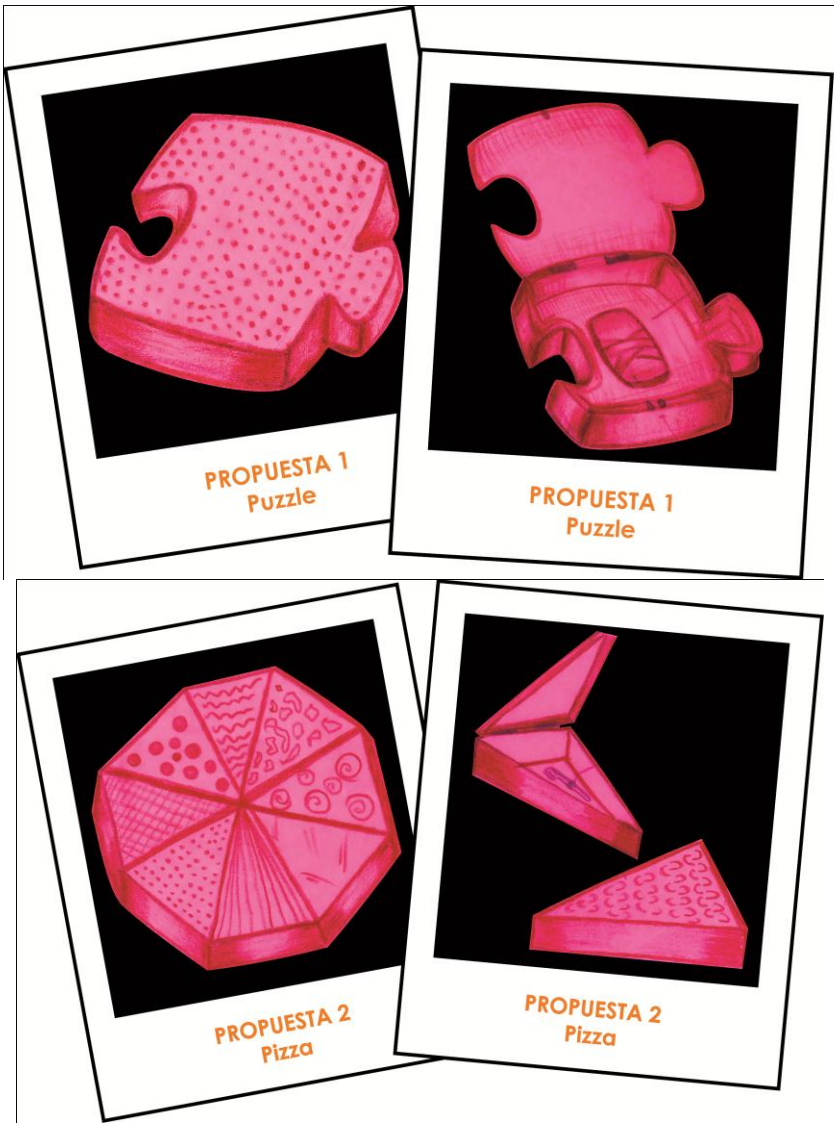


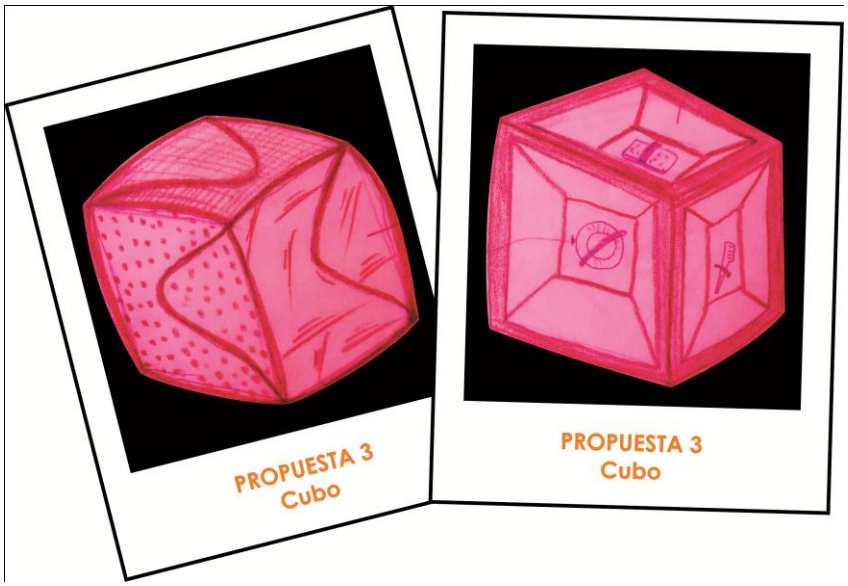
Fig. 62 Etapas de evaluación
del prototipo.

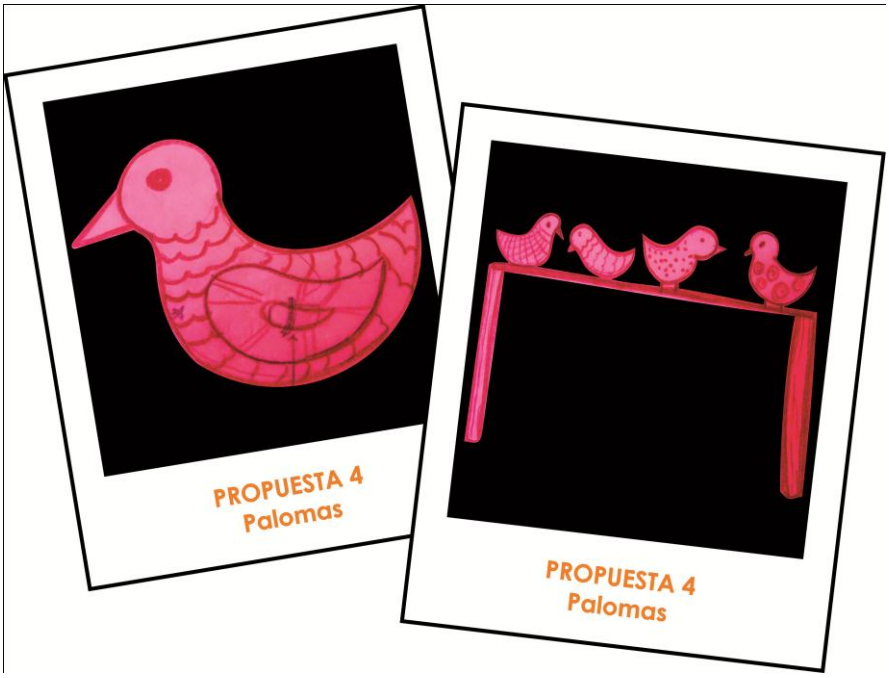
7.1 Etapa 1

Esta etapa de evaluación se desarrolló a partir del bocetaje de las propuestas para un prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04, generadas a partir de una técnica para el desarrollo de la creatividad: analogías.

A partir del desarrollo de las analogías se obtuvieron cinco propuestas, las cuales fueron presentadas a los profesores del CAM 04.




PROPUESTA 3
Cubo
PROPUESTA 3
Cubo


PROPUESTA 4
Palomas
PROPUESTA 4
Palomas

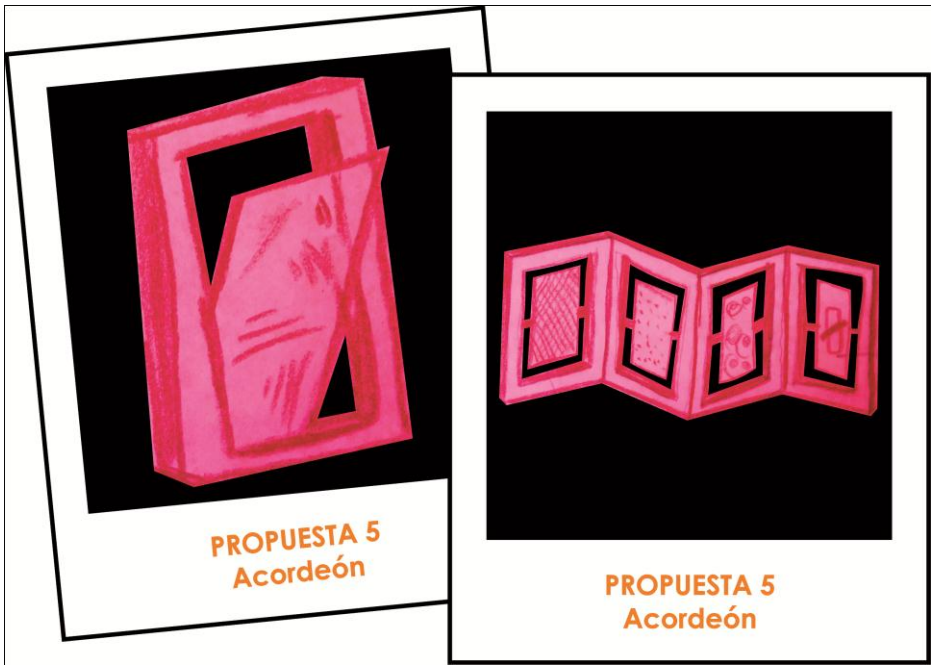


Fig. 63 Propuestas generadas a partir de la técnica de analogías.

Los profesores del CAM 04, especialistas en el tema de los sistemas de calendarios como método de aprendizaje, observaron y analizaron cada propuesta externando cada uno su opinión con respecto a la funcionalidad y a la ergonomía. Partiendo de dichas observaciones se concluyó que la propuesta cuatro resulta más funcional para niños en edad preescolar, debido a que con el uso de cada contenedor se podría explicar el desarrollo de una sola actividad, por ejemplo: lavarse las manos (abrir la llave, enjabonarse las manos, enjuagarse las manos, cerrar la llave y secarse las manos, por lo cual dicha propuesta fue descartada para el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

7.2 Etapa 2

Para esta etapa se elaboraron los modelos de las cuatro propuestas viables para la construcción del prototipo, en cartón, un material accesible y de fácil manipulación. Con ellos, se logró evaluar el aspecto volumétrico, funcional y ergonómico con respecto al aprendizaje de actividades diarias realizados por niños con discapacidad múltiple (Ver figuras 64, 65, 66 y 67).



Fig. 64 Evaluación modelo 1



Fig. 65 Evaluación modelo 2



Fig. 66 Evaluación modelo 3



Fig. 67 Evaluación modelo 4

Esta evaluación se desarrolló primeramente con los niños con DM, mediante una escala Likert a través de la observación de la actitud hacia la funcionalidad y ergonomía del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias, a partir de la cual se concluyó que la propuesta más viable de ser construida fue la propuesta dos (Ver gráfica 2).

Se realizó un *focus group* con los profesores especialistas del CAM 04, en la cual cada profesor dio su punto de vista respecto a los modelo de acuerdo a la volumetría, funcionalidad y ergonomía, llegando a la conclusión de que la propuesta más viable de ser construida para el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias fue la propuesta uno (Ver gráfica 1).



Fig. 68 Focus group con los profesores del CAM 04: Presentación de la propuesta uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4) y los profesores atentos al focus group (5).

De las dos evaluaciones desarrolladas en esta fase se eligieron como las alternativas más viables de ser construidas las propuestas uno y dos, a partir de esa disyuntiva se elaboró una tabla comparativa, mostrando las ventajas y desventajas de cada propuesta (Ver tabla 27) y concluyendo que la propuesta más viable de ser construida para el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias fue la propuesta dos.

Los resultados de las evaluaciones desarrolladas en las etapas uno y dos se muestran detalladamente en el capítulo cuatro, debido a que fueron necesarias en ese apartado como consecuencia de la generación de ideas para la elección de la mejor alternativa del prototipo viable a ser construido.

7.3 Etapa 3

Las observaciones y conclusiones de las evaluaciones desarrolladas en las etapas uno y dos fueron la pauta para que la propuesta dos fuera elegida como la más viable para la construcción del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias a escala real y con los materiales propuestos.

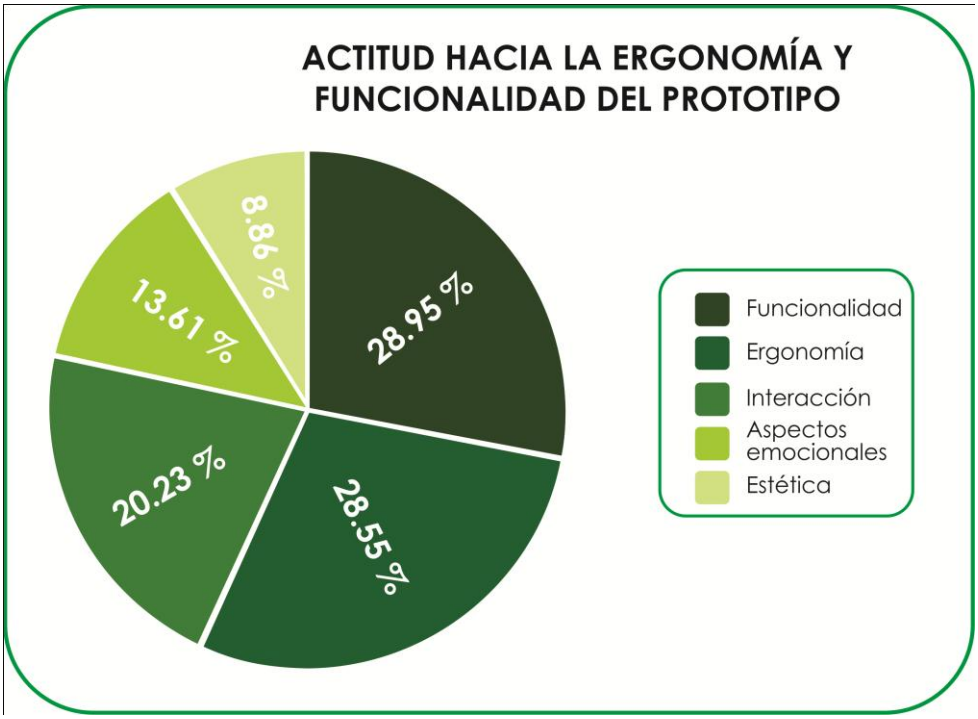
El prototipo se evaluó a través de una escala likert desarrollada mediante la observación de los niños ante la actitud hacia la funcionalidad y ergonomía del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias. Con esta evaluación se logro obtener información referente a la volumetría, los mecanismos, la funcionalidad y la ergonomía del prototipo, por lo cual se presentó sin un acabado estético (Ver figura 69).



Fig. 69 Evaluación del Prototipo físico-funcional en su primera fase.

Las preguntas aplicadas en la escala Likert se agruparon en cinco categorías: aspecto emocional, interacción, funcionalidad, ergonomía y estética, en algunos casos algunas preguntas pueden pertenecer a más de una categoría.

Para este caso, la evaluación se aplicó a tres niños que padecen DM, dos niñas de preescolar y un niño de primaria. Los tres interactuaron con el prototipo de forma independiente con ayuda de los profesores, lo exploraron y manipularon, observando sus actitudes ante el uso del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias (Ver gráfica 3).



Gráfica 3. Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo.

Como se observa en la gráfica anterior los niños que fueron evaluados presentaron una mejor actitud hacia el prototipo con respecto a la funcionalidad, ergonomía e interacción, así mismo, se debe mejorar la estética del prototipo para lograr mantener un equilibro entre las cinco categorías que conforman la escala Likert.

A los profesores especialistas en el conocimiento y uso de los sistemas de calendarización de actividades diarias como método de aprendizaje para el logro de la independencia personal, se les aplico una encuesta con respecto al prototipo físico-funcional (ver tabla 31).

Tabla 31. Resultados de la evaluación del prototipo físico-funcional, por parte de los profesores del CAM 04.

EVALUADORES / PREGUNTAS	ESPECIALISTA 1	ESPECIALISTA 2	ESPECIALISTA 3	ESPECIALISTA 4
¿Considera que el prototipo de la Pizza cumple la función primordial para la cual fue elaborada?	✓	✓	✓	✓
¿La ergonomía que presenta el prototipo es adecuado para su uso?	✓	✓	✓	✓
¿Considera que el material con el que fue elaborado el prototipo es adecuado (Para su elaboración se empleo MDF, tubos de PVC, espuma de poliuretano, elementos textiles y de metal)?	✓	✓	X	X
¿Los mecanismos presentes en el prototipo son prácticos?	✓	✓	✓	✓
Con respecto al aspecto visual, ¿Considera que la gama de colores que se propone son adecuados?	✓	✓	X	✓
¿Cual es su opinión con respecto a la forma que presenta el prototipo?	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
¿Considera que las texturas textiles aplicadas en la superficie de cada contenedor es adecuado para la asociación de dicha textura con el objeto?	✓	✓	✓	✓
¿Las actividades asignadas al prototipo son adecuada en esta fase de aprendizaje del niño o considera necesario cambiar alguna?	✓	✓	✓	✓
La forma y el número de piezas que presenta el prototipo ¿Son favorables para poder reproducirlo y elaborarlo?	✓	✓	✓	✓
¿Que aportaciones le agregaría al prototipo para poder mejorarlo, como un trabajo futuro?	Base fija al suelo.	Cambiar la forma de apertura de los contenedores y fijar cada contenedor a la base.	Emplear materiales más resistentes y ampliar más la estructura.	Base fija al suelo y contenedor de finalizado de actividades.

Los cuatro especialistas coincidieron en que el prototipo físico-funcional cumple con la función primordial para el cual fue elaborado, porque es diferente a los tipos de calendarios existentes en el mercado, es dinámico, es adaptable a las necesidades del niño con DM, es atractivo evocando al niño a manipularlo, explorarlo e interactuar y ejecutar las diferentes actividades a aprender desde un lugar fijo. Así también coincidieron en que la ergonomía que presenta el prototipo es adecuada para su fácil manipulación e interacción con el niño con DM.

En el caso de los materiales que fueron empleados para la elaboración del prototipo físico-funcional, los especialistas 1 y 2 coincidieron en que fueron los adecuados para la construcción del prototipo porque le estabilidad y no son pesados; sin embargo, las especialistas 3 y 4 consideraron que no todos los materiales empleados fueron adecuados porque se requiere del empleo de materiales más resistentes como el metal en su mayoría debido a la fuerza que puedan tener los niños con DM pudiendo aventar o tirar el prototipo.

Los mecanismos presentados para el giro de la base y la nivelación de las alturas principalmente, son prácticos de acuerdo a los cuatro especialistas porque son sencillos, dinámicos, fácil de usar y mantienen en un solo eje la ejecución de las actividades.

Con respecto al aspecto visual, la gama de colores presentada para el prototipo es adecuada de acuerdo a los especialistas 1, 2 y 4 porque resulta atractivo para los niños que la usaran (independientemente de la discapacidad que presenten), la especialista 3 considera que deben emplearse colores más llamativos y sólidos que permitan que los niños presenten mayor interés ante el prototipo.

Los cuatro especialistas consideran que la forma que presenta el prototipo físico-funcional es adecuada debido a la funcionalidad que presenta, resulta atractivo, ayudando al niño a tener más interés hacia el calendario para el desarrollo de las actividades y permite desarrollar habilidades en el niño como la atención, la concentración, la memoria y la percepción visual.

Las texturas textiles aplicadas a la superficie de cada contenedor son adecuados de acuerdo a los cuatro especialistas porque permite establecer una relación objeto real-textura textil y ayudan a desarrollar la parte táctil de los niños.

Las actividades asignadas al prototipo físico-funcional: trabajo en cuaderno, lavar las manos, comer, lavar los dientes, lavar el plato, ir al baño, pintar y salir a caminar, son adecuados de acuerdo a los especialistas porque son las más comunes, de fácil ejecución y han funcionado en los niños con DM que han empleado el sistema de calendarios.

De acuerdo a la forma y el número de piezas que presenta el prototipo físico-funcional, los cuatro especialistas afirman que son favorables para su elaboración y reproducción, porque presentan formas básicas y sencillas, fáciles de elaborar así como el armado de las piezas.

Como mejoras al prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias, los cuatro especialistas externaron que al soporte se le agregara un aditamento que permita fijarlo al suelo y le dé mayor estabilidad, modificar la forma de apertura de los contenedores (para este caso, sea de izquierda a derecha y no de adelante hacia atrás), colocar un seguro que ayude a mantener los contenedores en su espacio evitando que los niños puedan arrojarlos, emplear materiales más resistentes en algunas piezas del prototipo y agregarle un contenedor de finalizado de las actividades diarias desarrolladas.

7.3.1 Refinamiento

A partir de las observaciones externadas por los especialistas y de la actitud de los niños con DM hacia la funcionalidad y ergonomía del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias, se modificaron algunas piezas que componen el prototipo y se le agregaron otras que son de mucha ayuda para obtener una mejora en su uso y funcionalidad.

1. Se modificó el diseño de la parte superior de la base, elaborado en la fresadora CNC para obtener una mejor precisión.



Fig. 70 Parte superior de la base.

2. Se modificó el método de abertura de los contenedores de los objetos reales, anteriormente abrían de adentro hacia afuera y ahora se realiza de izquierda a derecha.



Fig. 71 Abertura de las tapas.

3. Se agregó una base metálica que permitió fijar al prototipo físico-funcional al suelo para darle mayor estabilidad ante la interacción con los niños.



Fig. 72 Base metálica.

4. Se le dio el acabado al prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias en color gris Oxford liso brillante, se tapizaron las superficies de los contenedores y se le agregaron relieves para darle el orden y la estructura a los contenedores con respecto a la ejecución de las actividades.

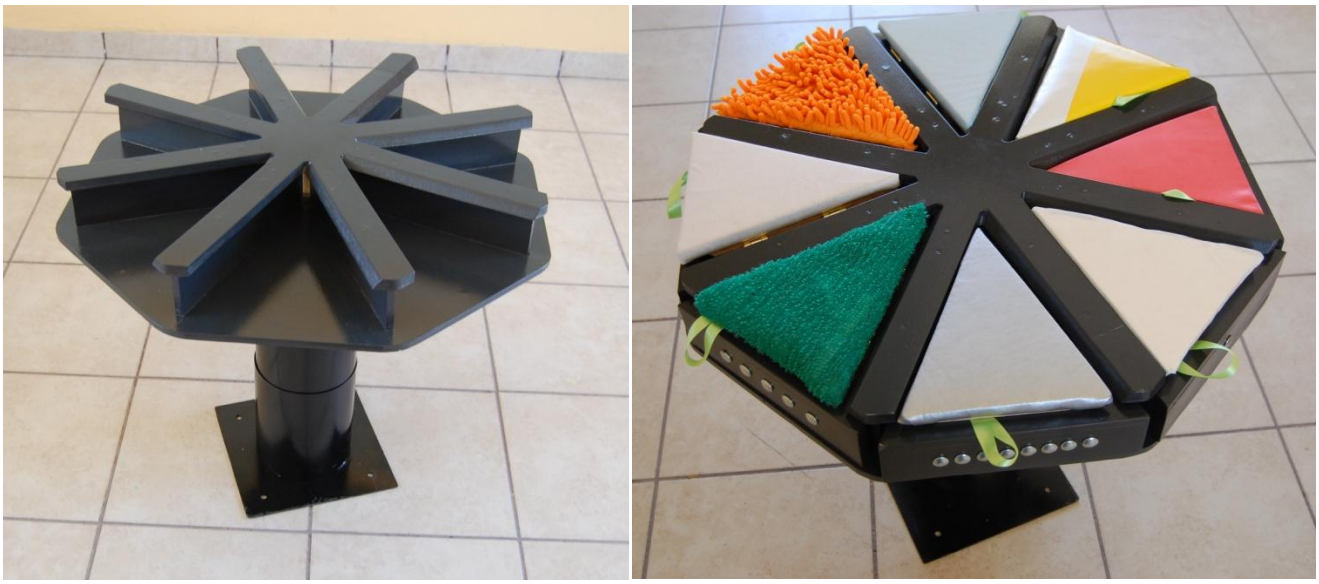


Fig. 73 Acabado del prototipo físico-funcional.

5. Se agregaron unos tornillos debajo de la base que permiten fijar los contenedores de los objetos reales en el momento de la interacción del prototipo con los niños, evitando que los niños los arrojen o tiren.



Fig. 74 Tornillos que permiten fijar los contenedores
de forma temporal.

6. Se construyó el contenedor de finalizado de las actividades en color verde, generando un contraste con el prototipo que ayuda a diferenciar uno de otro.



Fig. 75 Contenedor de finalizado de las actividades.

Estas modificaciones permitieron mejorar el prototipo físico-funcional para la evaluación final, debido también a que ya presentaba el acabado y mejoras respecto a la funcionalidad y ergonomía externado por los especialistas.

7.4 Etapa 4

Para esta última fase de la evaluación, el prototipo se presentó con acabado en color gris Oxford liso brillante, al soporte se le agregó una placa metálica que permitió fijarlo al suelo, se modificó la parte superior de la base, así como la forma de apertura de las tapas y se agrego el contenedor de finalizado de las actividades en color verde, permitiendo un contraste con él prototipo, se tapizaron las tapas de los contenedores de objetos reales y se les agregaron relieves a cada contenedor para ayudar al orden de cada uno.



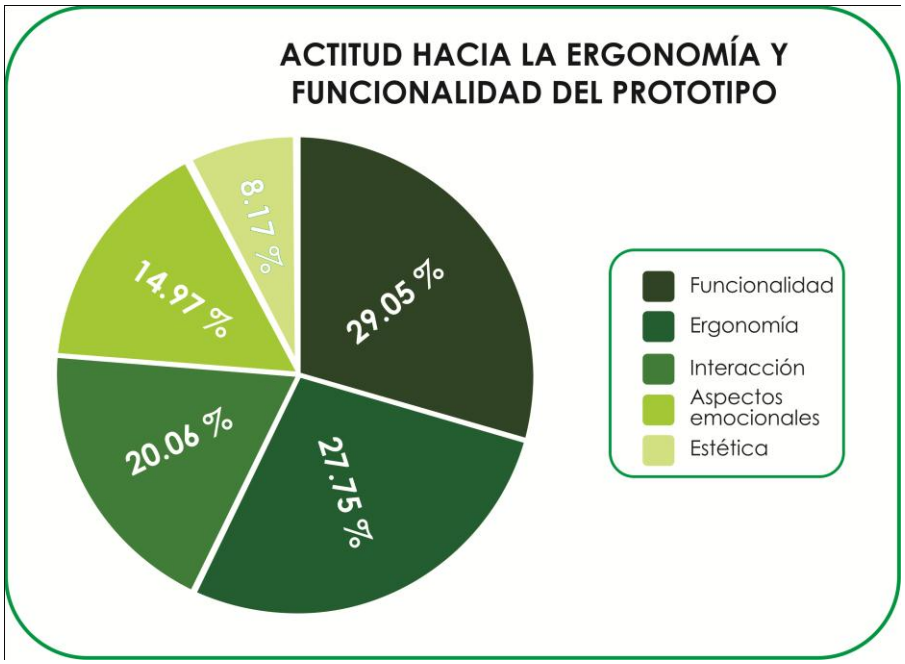
Fig. 76 Prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04.

Para esta evaluación se aplicó la escala Likert para observar la actitud de los niños hacia la funcionalidad y ergonomía del prototipo físico-funcional; en este caso el prototipo se evaluó con niños que presentan las siguientes discapacidades: discapacidad múltiple, discapacidad intelectual con déficit de atención, sordera profunda y retraso mental. Evaluados por seis especialistas, cuatro profesores del CAM 04 con conocimientos en el área de sistemas de calendarios como método de aprendizaje y dos profesores con conocimientos en el área de diseño.

A continuación se describe el comportamiento de cada niño ante el uso del calendario, cabe mencionar que se conservo la misma encuesta referente a la escala Likert y los porcentajes se calcularon de acuerdo a las cinco categorías en las cuales se agruparon las preguntas.

Niño 1: Emanuel. Su aprendizaje de actividades rutinarias se ha basado principalmente en el uso de calendarios con el cual ha tenido una evolución favorable y ha logrado en la medida de lo posible el logro de su autonomía y control de sí mismo. Emanuel tiene 11 años de edad, padece discapacidad múltiple: Síndrome de down con pérdida auditiva, labio leporino operado y paladar hendido reconstruido.

Los resultados de la actitud del niño presentada ante su evaluación con el prototipo se muestran en la siguiente gráfica (Ver gráfica 4).



Gráfica 4. Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo: Emanuel.

Inicialmente Emanuel se dedicó a explorar el prototipo físico-funcional, manipulándolo, descubriendo cada una de las funciones que este posee: girar, abrir y cerrar contenedores, palpar las texturas, extraer y guardar los objetos reales empleados en la ejecución de las actividades (Ver figura 77).





Fig. 77 Manipulación y exploración del prototipo Físico-funcional por parte de Emanuel.

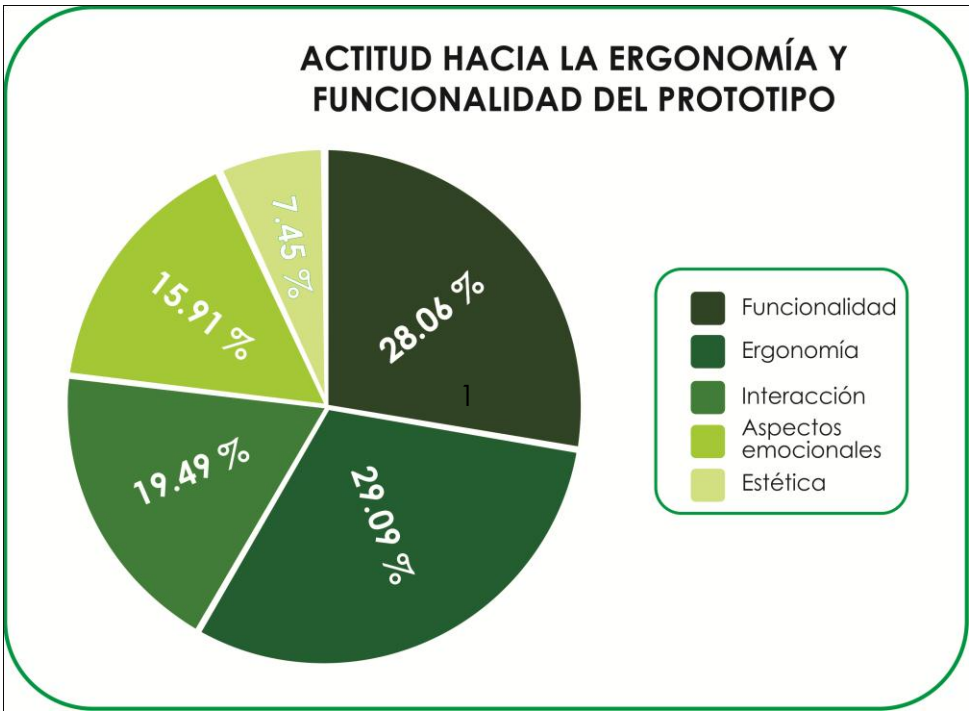


Fig. 78 Proceso fotográfico de la ejecución de la actividad lavarse los dientes: exploración del calendario (1), identificación de la actividad a través de la textura (2), colocación del objeto real con listón (3), manipulación del objeto (4), el usuario de dirige hacia la ejecución de la actividad (5 y 6).



Continuación fig. 78 Proceso fotográfico de la ejecución de la actividad lavarse los dientes: lavado (7) y enjuagado de los dientes (8) con ayuda del profesor, el alumno regresa el material a su lugar (9) y coloca el listón en el contenedor (10), retira el contenedor del calendario (11) y lo coloca en el contendor de finalizado de actividades (12).

Niña 2. Yolanda. Ella tiene una edad cronológica de 6 años y una edad mental de 4 años. Yolanda padece retraso mental y está en proceso de conocer su condición visual. Tiene poco tiempo trabajando con el sistema de calendarios debido a su falta constante a la institución. A continuación se presenta la gráfica que indica la actitud de Yolanda ante el prototipo físico-funcional (Ver gráfica 5).



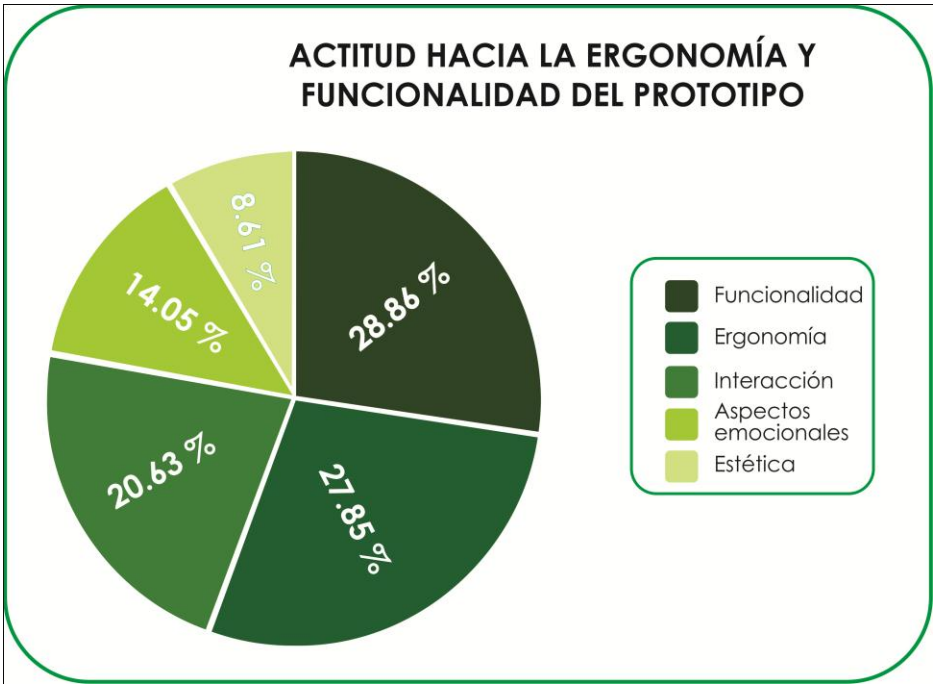
Gráfica 5 Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo: Yolanda.

Al ser Yolanda una niña que no ha tenido mucho contacto con los calendarios resultó un poco más complejo que entendiera la función del prototipo, lo exploro y fue muy atractivo para ella debido a las expresiones que mostraba y a la risa que le causaba al interactuar con el protipo, pero su atención se centro más en el giro que el prototipo presentaba lo cual le causaba emoción. Palpó las texturas pero no los asoció a los objetos reales, solo una de ellas la asocio con un oso de peluche debido a la suavidad que presenta. Ella tomaba al prototipo como un juego (ver figura 79).



Fig. 79 Manipulación y exploración del prototipo físico-funcional por parte de Yolanda.

Niña 3. Carmen. Tiene 6 años de edad, ella padece sordera profunda, es tranquila y tímida. Carmen no ha trabajado con el sistema de calendarios, pero se tomó en cuenta su interacción con el prototipo físico-funcional para observar su actitud ante el mismo, los resultados se muestran en la siguiente gráfica (ver gráfica 6).



Gráfica 6. Actitud hacia la ergonomía y funcionalidad del prototipo: Carmen.

Ella mostro un comportamiento adaptativo, inicialmente solo conocía el giro que presenta el prototipo y las texturas que se encuentran en la superficie de cada contenedor, después notó que los contenedores se podían abrir y encontrar objetos en su interior, ella los extraía a la vez que se le preguntaba para que servían respondiendo de forma correcta y de acuerdo a la experiencia que ella ha tenido con esos objetos. En el transcurso de la evaluación se mostró interesada en el uso del prototipo y enfocada a lo que tenía que desarrollar (ver figura 80).



Fig. 80 Manipulación y exploración del prototipo físico-funcional por parte de Carmen.

Niña 4. Karen. Tiene 16 años de edad, padece discapacidad intelectual con déficit de atención. Al igual que Carmen ella no ha trabajado con el sistema de calendarios para el aprendizaje de actividades diarias.

Inicialmente Karen se rehusaba a usar el prototipo, pero accedió adaptándose a la prueba, manifestando ansiedad y nerviosismo. Identifico los contenedores y lograba abrirlos extrayendo los objetos que se encontraban en su interior y a través de señas expresaba para que se empleaba cada objeto, visualmente el prototipo llamo la atención de Karen, presento distracción con los contenedores evitando que los colocara de forma correcta en la base, al terminar la exploración del prototipo ella se retiró por sí misma (Ver figura 81).








Fig. 81 Manipulación y exploración del prototipo físico-funcional por parte de Karen.

Al finalizar la evaluación de los niños, se aplicó un cuestionario a los especialistas referente al prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04 (Ver tabla 32).

Tabla 32. Resultados de los especialistas ante la evaluación del prototipo físico-funcional.

EVALUADORES / PREGUNTAS	ESPECIALISTA 1	ESPECIALISTA 2	ESPECIALISTA 3	ESPECIALISTA 4	ESPECIALISTA 5	ESPECIALISTA 6
¿Considera que el prototipo de la Pizza cumple la función primordial para la cual fue elaborada?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¿La ergonomía que presenta el prototipo es adecuado para su uso?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¿Considera que el material con el que fue elaborado el prototipo es adecuado (Para su elaboración se empleo MDF, tubos de PVC, espuma de poliuretano, elementos textiles y de metal)?	✓	✓	✓	✓	✓	X
¿Los mecanismos presentes en el prototipo son prácticos?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Con respecto al aspecto visual, ¿Considera que la gama de colores que se propone son adecuados?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¿Cual es su opinión con respecto a la forma que presenta el prototipo?	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
¿Considera que las texturas textiles aplicadas en la superficie de cada contenedor es adecuado para la asociación de dicha textura con el objeto?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¿Las actividades asignadas al prototipo son adecuada en esta fase de aprendizaje del niño o considera necesario cambiar alguna?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
La forma y el número de piezas que presenta el prototipo ¿Son favorables para poder reproducirlo y elaborarlo?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¿Que aportaciones le agregaría al prototipo para poder mejorarlo, como un trabajo futuro?	Sujetar los contenedores con imanes o resortes para evitar que se caigan.	Reducir el tamaño de los listones.	Reforzar las visagras y el broche de seguridad de los contenedores.	Reducir el tamaño de los listones.	Agregar guías de separación al contenedor de finalizado de actividades.	Reducir componentes y utilizar menos material.

Los seis especialistas coincidieron en que el prototipo físico-funcional cumple con la función primordial para la cual fue construido, de igual forma también es ergonómico porque las dimensiones son adecuadas a las proporciones de los niños.

El especialista seis considera que se deben emplear materiales más resistentes debido a la fuerza que puedan presentar los niños ante la manipulación del prototipo: para los contenedores emplear PVC o algún plástico resistente a golpes y a líquidos o jabón, esto para evitar darle mantenimiento a la madera. Los demás especialistas consideraron que los materiales son adecuados para el prototipo.

Los mecanismos que presenta el prototipo son prácticos porque son sencillos, fáciles de usar, de manipular y de fácil reproducción.

La gama de colores empleado como acabado del prototipo son adecuados porque ayudan a identificar fácilmente los componentes del prototipo, son atractivos y permiten llamar la atención de los niños a interactuar con el prototipo.

La forma que presenta el prototipo es favorable porque permite la facilidad de uso del mismo, es manipulable y adaptativo atrayendo la atención de los niños a trabajar y utilizar sus habilidades perceptuales.

Las texturas textiles aplicadas a las superficies de los contenedores para cada objeto real son adecuadas y llamativas lo cual atrae la atención de los niños para palparlo y asociarlos. Así mismo, las actividades asignadas son adecuadas porque son actividades básicas, fáciles de ejecutar y con las cuales han estado trabajando los niños logrando resultados favorables.

El número de piezas y la forma permiten una fácil reproducción y elaboración debido a que son pocas piezas y sencillas.

Entre la muestra anterior del prototipo y la actual, los especialistas consideran que el prototipo físico-funcional mejoro siendo más atractivo, funcional, ergonómico e interactivo. Induciendo a los niños al trabajo con calendarios para el aprendizaje de actividades (ver figura 82).



Fig. 82 Prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización
de actividades diarias para el CAM 04, primera y segunda evaluación.

A partir de estas evaluaciones y de las mejoras que se le hicieron al prototipo físico-funcional, se observa que cumple con la función primordial para la cual fue elaborada, es ergonómica y estética, atrayendo a los niños a trabajar con él en el aprendizaje de actividades y mediante la asociación de las texturas textiles y los objetos reales. Permite desarrollar una interacción con los niños y los ayuda al logro de su independencia personal a la par de su estimulación sensorial.

El calendario se adapta a las necesidades de cada niño, por lo cual cada calendario es de uso personal. El mecanismo de giro permite que la manipulación de los contenedores de objetos reales resulte más fácil, evitando que los niños tengan que rodear el calendario para el desarrollo de cada rutina, de igual manera, el ajuste de las alturas permite mantener una altura viable de trabajado para los niños en el momento del uso del prototipo.

El prototipo de calendario queda clasificado como un calendario diario, debido a que permite el desarrollo de las actividades de forma constante a lo largo de un periodo de tiempo,

combinando características de los calendarios diarios de gancho, pared y caja, tales como: el uso de un listón que permite llevar con ellos el objeto real empleado en la ejecución de la actividad, los contenedores de objetos reales dentro de los cuales se colocan los objetos que se emplean para el desarrollo de las actividades, el contenedor de finalizado que guarda los objetos empleados en las actividades que ya fueron desarrolladas

Conclusiones

El trabajo de campo logró un acercamiento y conocimiento del entorno escolar real y ayudó a identificar lo que los alumnos necesitaban dentro de su salón de clases. El objetivo principal se cumplió satisfactoriamente con la aplicación de la metodología para el Diseño y Desarrollo de Productos, la cual se centra en la interacción objeto-usuario. Se planteó el diseño y construcción de un prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias, asociando texturas textiles, objetos reales y actividades a desarrollar. El desarrollo y logro del objetivo principal se cumplió con la integración de cada uno de los objetivos específicos planteados al inicio del proyecto de investigación.

Con el empleo de la metodología para el Desarrollo de Nuevos Productos, se dio importancia primordial al usuario ante el producto a diseñar. Con ayuda de los profesores especialistas y de los alumnos se logró la recopilación de información referente a los antecedentes del uso del sistema de calendarios como método de enseñanza (Ver figura 83).

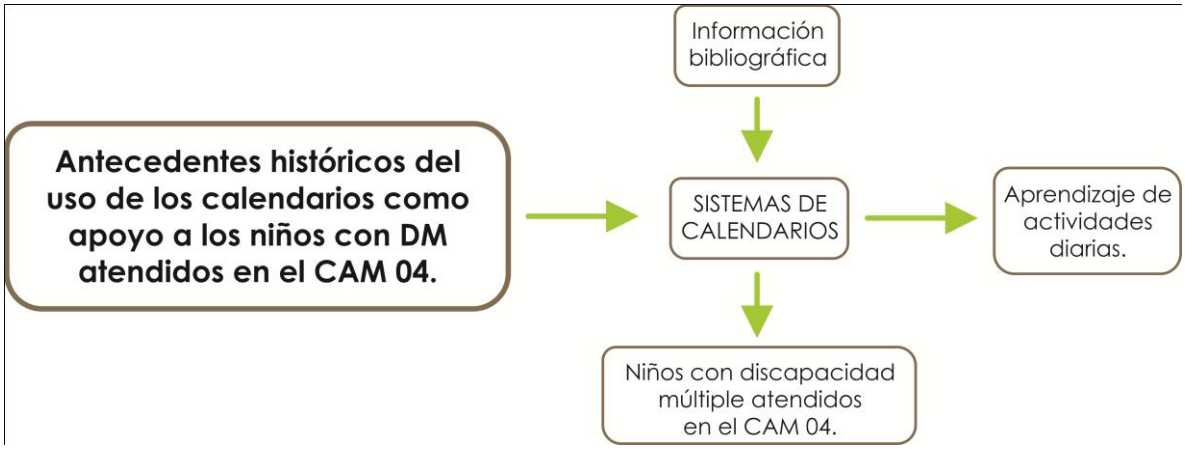


Fig. 83 Recolección de información.

Se presenció y observó el empleo de los calendarios por parte de los niños, así como la ejecución de las actividades rutinarias calendarizadas, mediante estas observaciones y evaluaciones referentes a las actividades se eligieron las más adecuadas de ser calendarizadas para los niños con discapacidad múltiple (Ver figura 84).

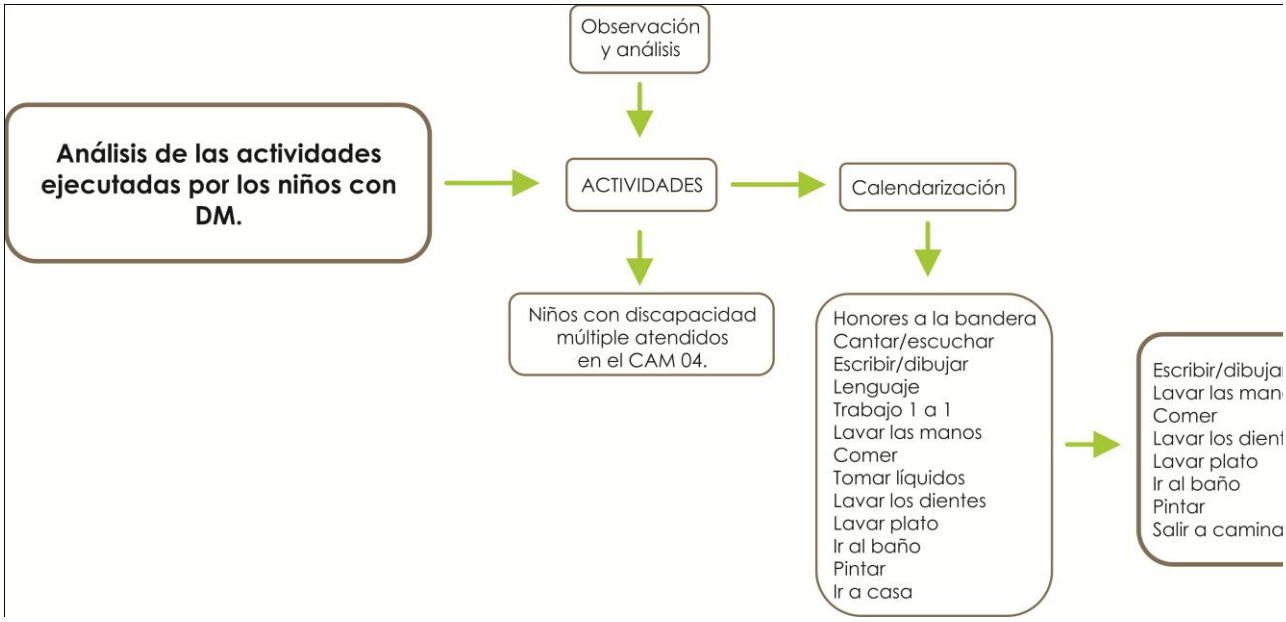


Fig. 84 Objetivo específico 1.

Se identificaron las necesidades de los niños con discapacidad múltiple y de los profesores que se encuentran a su cargo (como usuarios secundarios) para tener un mayor conocimiento de ellos. Se desarrolló la generación de ideas empleando técnicas para el desarrollo de la creatividad y se bocetaron las diversas propuestas para el diseño de un prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias, posteriormente se construyeron los modelos y se evaluaron con los diferentes usuarios (Ver figura 85).

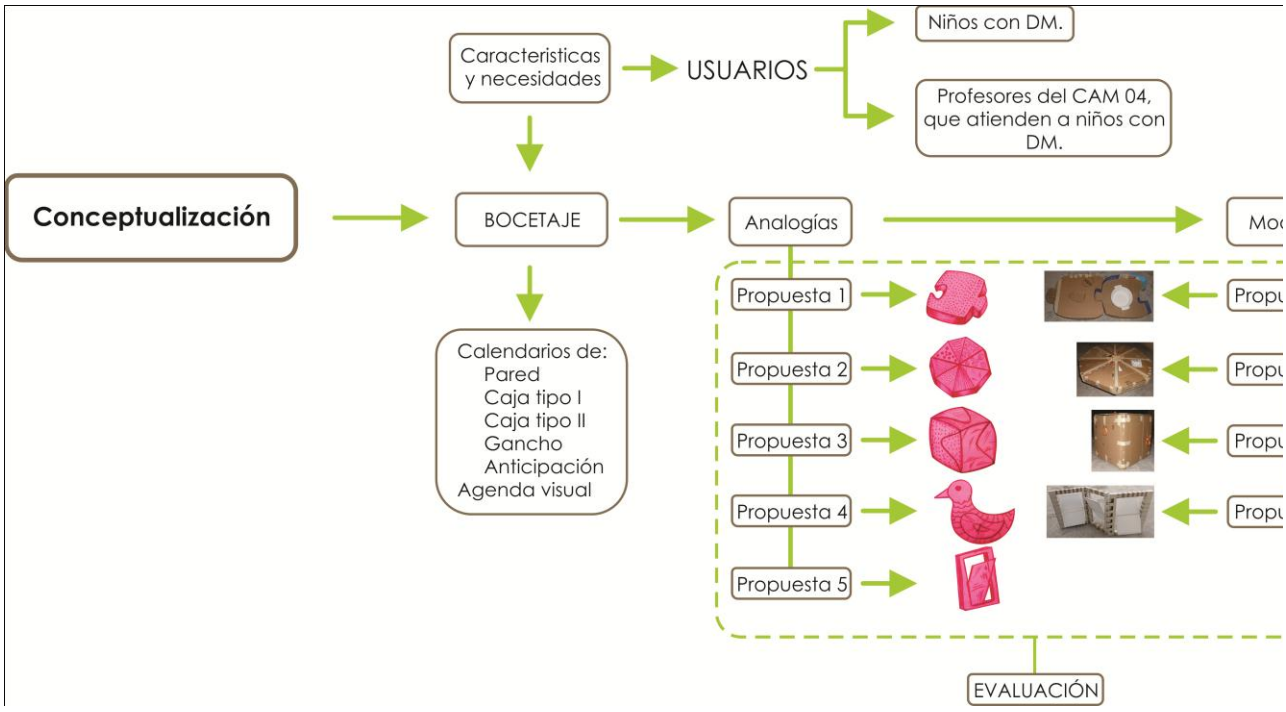


Fig. 85 Objetivo específico 2.

Se obtuvo información bibliográfica referente a los materiales más viables para la construcción del prototipo (Ver figura 86).

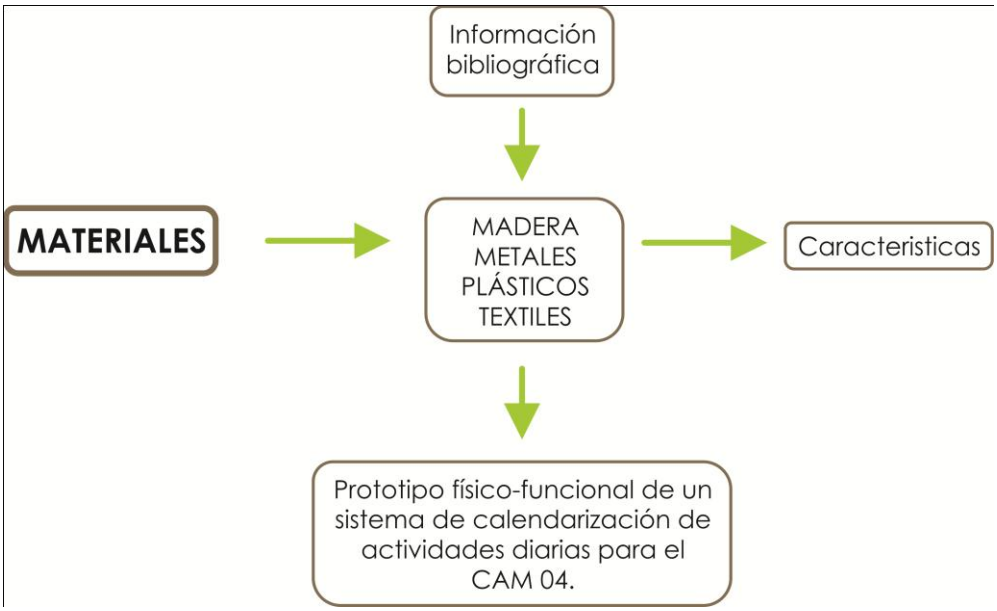


Fig. 86 Objetivo específico 3.

Se dimensionó, dibujó y modeló el prototipo físico-funcional en Solidworks, así también, se renderizó el modelo con los materiales propuestos (Ver figura 87).

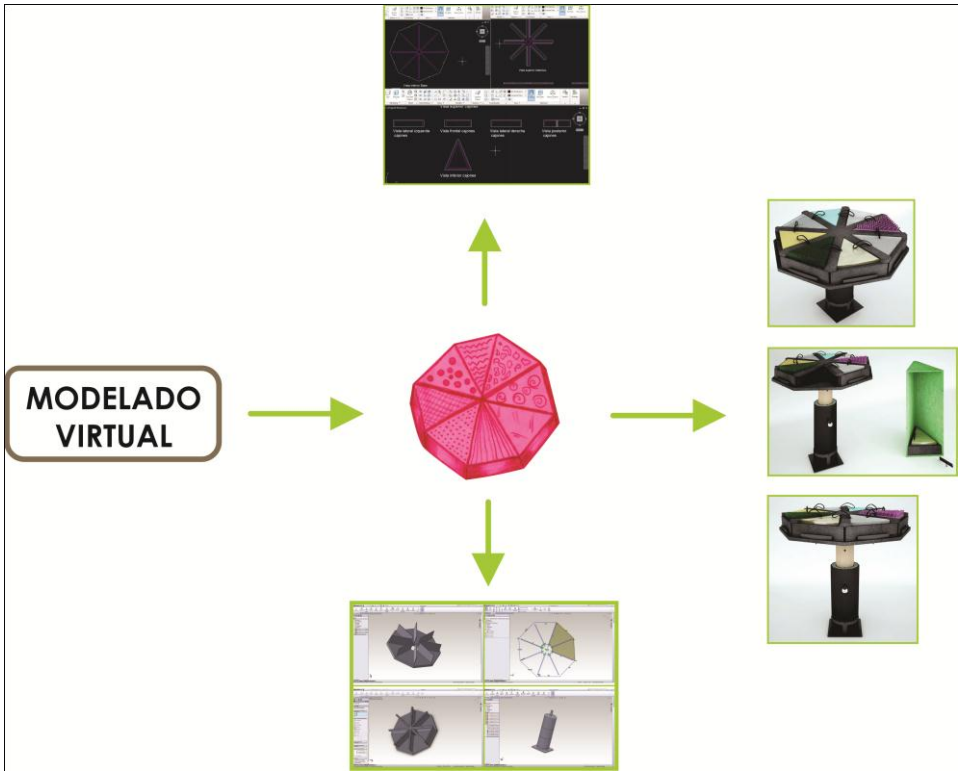


Fig. 87 Objetivo específico 4.

Con la información necesaria, se construyó el prototipo físico-funcional (estético y ergonómico) para un sistema de calendarización de actividades diarias, con los materiales propuestos y a escala 1:1, el proceso de manufactura se desarrolló en los talleres de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. El prototipo fue evaluado y modificado (Ver figura 88).

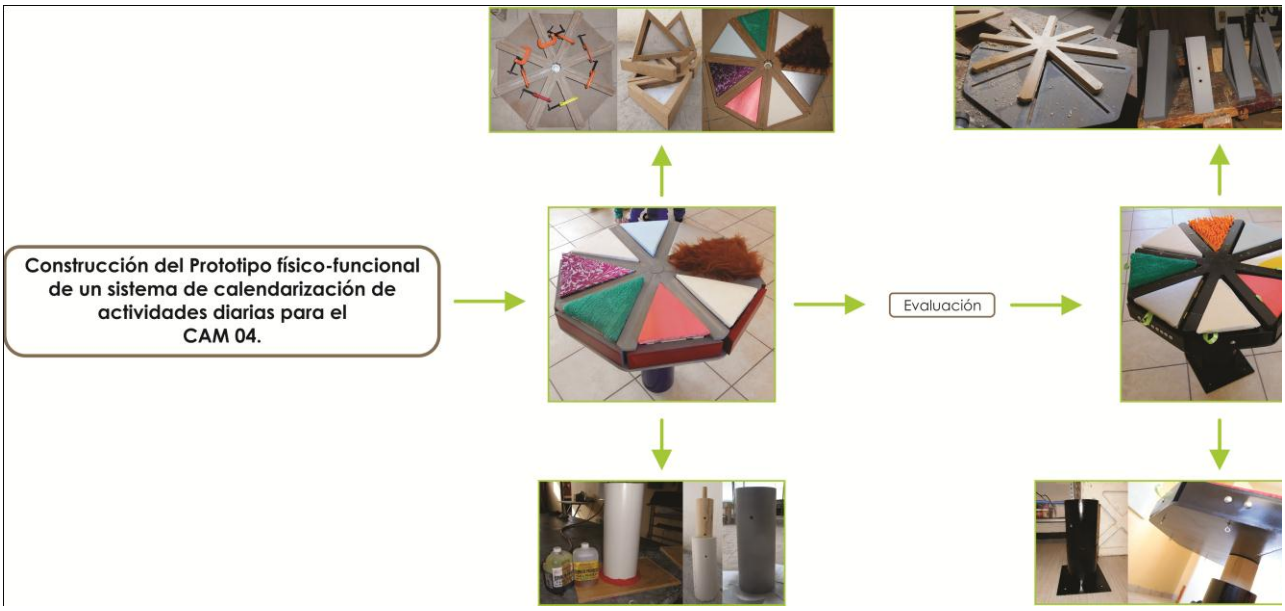


Fig. 88 Objetivo específico 5.

Después de las modificaciones elaboradas se evaluó por segunda vez el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias (Ver figura 89).

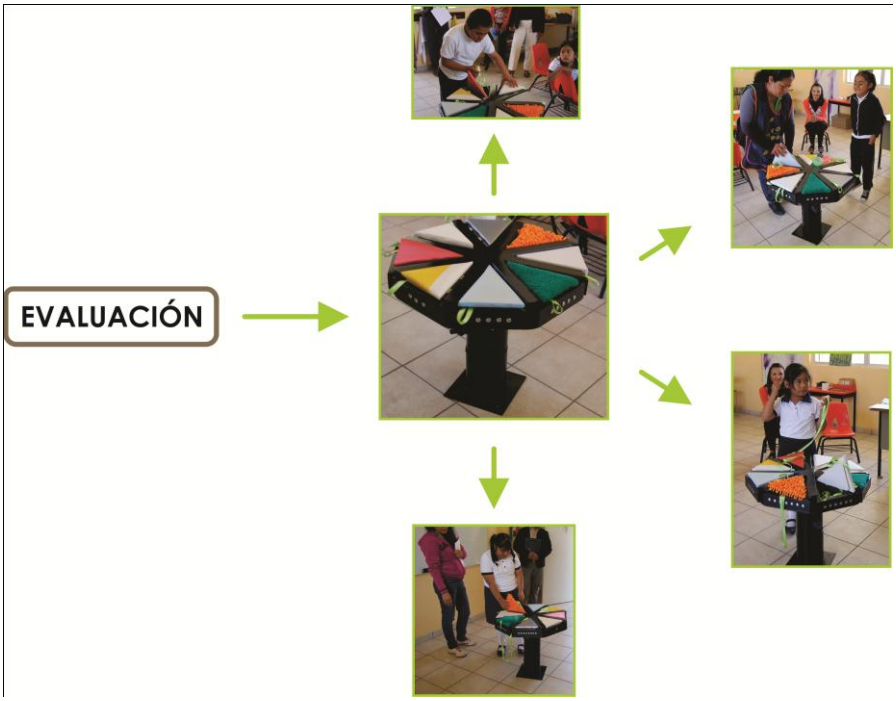


Fig. 89 Objetivo específico 6.

Las diversas evaluaciones permitieron observar las fortalezas y debilidades que el prototipo presenta, por lo cual fue necesario modificarlo en primera instancia, para una segunda evaluación que permitió mejoras en su funcionamiento y seguridad.

Este proceso de investigación permitió obtener un objeto que a través de la calendarización de actividades diarias estimule el aprendizaje de las mismas logrando en sus diversos usuarios el logro de su independencia personal en la medida de lo posible.

Potencialidades del prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04

- El prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias es un objeto de aprendizaje que permite en la medida de lo posible lograr la independencia personal de sus usuarios a través de la asociación textura textil – objeto real – actividad que permiten en los niños una mejor comprensión de las actividades a desarrollar así como el conocimiento de los objetos básicos empleados en las mismas.

- Permite el conocimiento del orden y la estructuración del tiempo en los niños con discapacidad. Mediante los diferentes relieves presentes en el borde de cada contenedor (enumerados del 1 al 8), los niños lograran tener conocimiento del tiempo de acuerdo a las diferentes horas en las que ejecutaran las actividades, permitiendo también el orden de los contenedores en el calendario de acuerdo a la numeración que presentan.

- Es accesible y de fácil reproducción. Los materiales empleados así como el proceso de manufactura permiten que el prototipo se pueda reproducir sin ningún problema. La elaboración del prototipo se desarrolló de acuerdo a la disponibilidad de los recursos y la adaptación de los mismos a la propuesta. La mejora en el proceso de manufactura así como en el uso de los diferentes materiales es factible, siendo una de sus principales potencialidades, como se identificó en las diferentes evaluaciones.

- El prototipo es un objeto factible de usarse en diferentes entornos de aprendizaje para personas con discapacidad, tomando en cuenta el compromiso de las personas con discapacidad y el de las personas que se encargan de su cuidado.

- Beneficia diversas necesidades educativas especiales. Este objeto didáctico se diseñó para niños con discapacidad múltiple. Sin embargo y como se observó en las evaluaciones, puede ser empleado por niños con otras discapacidades que logren ser estimulados sensorialmente y que basen su aprendizaje a través del uso de objetos reales para la ejecución de actividades.

Partiendo de estas potencialidades que presenta el prototipo y de algunas observaciones que los especialistas externaron respecto al prototipo físico-funcional, se puede dar inicio al análisis de las mejoras que se pueden realizar al objeto en cuanto a los materiales a utilizar y el proceso de manufactura, considerados como trabajos a futuro para el prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias.

Trabajo a futuro

- **Materiales y manufactura**

  El material empleado para la elaboración de juguetes y materiales didácticos destinados a niños debe ser resistente, debido a que los niños se emocionan con ellos y no miden su fuerza al momento de manipularlos (Ramírez, 2013:79).

  Los contenedores de los objetos podrían ser elaborados en algún material plástico resistente a golpes como el trovicel o PVC.

  Para lograr mantener los contenedores a la base emplear un sistema de imanes que ayuden a que los niños eviten azotarlos.

  La elaboración de la base, sería más exacta mediante la manufacturación por la fresadora CNC.

- **Tecnología**

  La aplicación de la tecnología al prototipo físico-funcional puede darse en la automatización del mecanismo para la nivelación de las alturas mediante el empleo de un brazo hidráulico.

- **Didáctico**

  Debido a su uso por parte de los profesores y a la familiarización con el prototipo, ellos serán capaces de potencializar su uso, adecuándolo a diversas situaciones y entornos que resulten favorables para los niños.

- **Otras propuestas**

  De las cuatro propuestas se desarrolló la que fue más viable, sin embargo, las cuatro propuestas son interesantes y pueden ser aplicados al aprendizaje de actividades rutinarias para niños con diversas discapacidades. En este documento de investigación se presenta la planimetría y renders de las tres propuestas restantes para su futura elaboración.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta para la recolección de datos, para la Justificación del Proyecto de Tesis: "Diseño y construcción de un prototipo físico-funcional con un sistema de calendarización para niños con discapacidades múltiples".

Lea detenidamente cada pregunta y conteste correctamente lo que se le pide.

1. ¿Cuántos alumnos y/o alumnas tiene a su cargo?
   _____
   _____.

2. ¿Cuáles son las discapacidades más frecuentes que padecen sus alumnos?_____
   _____
   _____
   _____.

3. ¿Considera correcto el uso de los calendarios como apoyo al desarrollo del aprendizaje de actividades? _____. ¿Por qué?
   _____
   _____
   _____
   _____.

4. ¿Qué tipo de calendario emplea en su salón de clases cómo apoyo didáctico al aprendizaje de sus alumnos?_____
   _____.
   ¿Por qué?_____
   _____
   _____.

5. De los siguientes tipos de calendarios cual considera el más adecuado como material didáctico para el apoyo del aprendizaje de las actividades cotidianas para sus alumnos:
   a) Calendarios de Anticipación.
   b) Calendarios Diarios
      - De caja
      - De gancho
      - De libro
      - De pared
   c) Calendarios Expandidos
      - Semanal
      - Multi-Semanal
      - Mensual
      - Anual
   d) Calendarios nivel simbólico con fondo

6. De acuerdo a la pregunta anterior, cuales son los beneficios que le aportan el uso del calendario a su elección como material didáctico._____
_____
_____
_____
_____.

7. Considera importante la adaptación de texturas a un nuevo sistema de calendarios: _____ ¿Por qué? _____
_____
_____.

8. ¿Qué actividades considera importante calendarizar en las horas laborables dentro del salón de clases? _____
_____
_____
_____.

9. ¿Cómo logra que el alumno(a) muestre interés hacia el uso de los calendarios?
_____
_____
_____
_____.

10. OBSERVACIONES: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

Anexo 2

Cuestionario para la recolección de datos, para obtener un mejor panorama de las rutinas y desarrollar la Justificación del Proyecto de Tesis: "Prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04".

Lea detenidamente cada pregunta y conteste correctamente lo que se le pide.

1. Para usted, ¿Qué es una rutina?_____
   _____
   _____.

2. ¿Cuáles son las rutinas que ha implementado dentro del salón de clases (ordenarlos con forme al orden y horario de aplicación)?_____
   _____
   _____
   _____.

3. ¿Qué rutinas considera las más importantes para el aprendizaje de sus alumnos?
   _____
   _____
   _____. ¿Por qué?
   _____
   _____
   _____
   _____.

4. ¿Qué rutinas han sido las menos favorables para el aprendizaje de sus alumnos?
   _____
   _____
   _____
   _____.

5. ¿Cuáles han sido las ventajas y desventajas observadas mediante la aplicación y ejecución de rutinas como método de aprendizaje de sus alumnos?
   Ventajas:
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   Desventajas:
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

6. ¿Qué rutinas considera importantes para ser implementadas en un nuevo sistema de calendario de actividades?_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

7. OBSERVACIONES:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

Anexo 3

Cuestionario para la recolección de datos, para obtener un mejor panorama de los calendarios y desarrollar la Justificación del Proyecto de Tesis: "Prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04".

Lea detenidamente cada pregunta y conteste correctamente lo que se le pide.

1. Para usted, ¿Qué es un calendario?_____
   _____
   _____.
2. ¿Qué tipo de calendario emplea como método de aprendizaje para sus alumnos y por qué?_____
   _____
   _____
   _____
   _____.
3. ¿Cuál ha sido la metodología que desarrolla para el uso del calendario empleado en su salón de clases?_____
   _____
   _____
   _____.
4. ¿Cuáles han sido las ventajas y desventajas observadas mediante la aplicación y ejecución del calendario implementado como método de aprendizaje de sus alumnos en el salón de clases?

   Ventajas:
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

   Desventajas:
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

5. ¿Qué alternativas propondría para el desarrollo de un nuevo sistema de calendarios o una combinación de las ya existentes?_____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____.
6. ¿Qué aspectos considera que son importantes a tomar en cuenta para el desarrollo de un calendario?_____

_____
_____
_____
_____
_____
_____.

7. OBSERVACIONES: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

Anexo 4

Cuestionario para la recolección de datos, para obtener un mejor de los usuarios de los calendarios y desarrollar la Justificación del Proyecto de Tesis: "Prototipo físico-funcional de un sistema de calendarización de actividades diarias para el CAM 04".

Lea detenidamente cada pregunta y conteste correctamente lo que se le pide.

1. ¿Cómo describiría el comportamiento de sus alumnos en el salón de clases?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____.

2. ¿Qué comportamiento desarrollan sus alumnos en relación a usted como profesor?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____.

3. ¿Qué comportamiento desarrollan sus alumnos en relación a sus compañeros de clases?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____.

4. ¿Qué reacciones presentan sus alumnos cuando aprenden algo nuevo, y en caso contrario cuando una actividad se les dificulta?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____.

5. ¿Qué aspiraciones considera que pueden tener sus alumnos?

   _____
   _____
   _____
   _____

_____
_____.

6. ¿Qué necesidades presentan sus alumnos con respecto a su aprendizaje o a su independencia personal?_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

7. ¿Cómo describiría su relación con respecto a sus alumnos?_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

8. ¿Cómo se describiría usted tomando el papel de profesor de clases de niños con discapacidades (características)?_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

9. ¿Qué necesidades considera que necesitaría satisfacer como profesor de educación especial para tener un mejor desempeño laboral?_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

10. OBSERVACIONES:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

Anexo 5

Cuestionario elaborado con la finalidad de recolectar datos para la fase de diseño, obtener sus criterios de evaluación con respecto a las propuestas de diseño presentadas y elegir la mejor opción para la elaboración del prototipo final.

Lea detenidamente cada pregunta y conteste correctamente lo que se le pide.

1. De las cinco propuestas presentadas, ¿Cuál considera que es la mejor elección?
   a) Rompecabezas
   b) Pizza
   c) Cubo
   d) Palomas
   e) Acordeón

   ¿Por qué?_____
   _____
   _____
   _____.

2. ¿Para qué tipo de discapacidad considera que puede ser empleado cada propuesta?
   a) Rompecabezas: _____
   b) Pizza: _____
   c) Cubo: _____
   d) Palomas: _____
   e) Acordeón: _____

3. De acuerdo a cada propuesta cual sería su opinión con respecto a las siguientes características:

ROMPECABEZAS (Propuesta 1)

Ventajas:	Desventajas:

Ergonomía (facilidad de manipulación por parte de los alumnos) y medidas:

Funcionalidad:

Materiales propuestos:

Nivel de aprendizaje:

a) Básico b) Medio c) Avanzado

Observaciones:

PIZZA (Propuesta 2)

Ventajas:

Desventajas:

Ergonomía (facilidad de manipulación por parte de los alumnos) y medidas:

Funcionalidad:

Materiales propuestos:

Nivel de aprendizaje:

a) Básico b) Medio c) Avanzado

Observaciones:

CUBO (Propuesta 3)

Ventajas:

Desventajas:

Ergonomía (facilidad de manipulación por parte de los alumnos) y medidas:

Funcionalidad:

Materiales propuestos:

Nivel de aprendizaje:

a) Básico b) Medio c) Avanzado

Observaciones:

PALOMAS (Propuesta 4)

Ventajas:

Desventajas:

Ergonomía (facilidad de manipulación por parte de los alumnos) y medidas:

Funcionalidad:

Materiales propuestos:

Nivel de aprendizaje:

a) Básico b) Medio c) Avanzado

Observaciones:

ACORDEÓN (Propuesta 5)

Ventajas:

Desventajas:

Ergonomía (facilidad de manipulación por parte de los alumnos) y medidas:

Funcionalidad:

Materiales propuestos:

Nivel de aprendizaje:

a) Básico b) Medio c) Avanzado

Observaciones:

4. ¿Cuál es su opinión con respecto al uso de las texturas en las superficies de cada propuesta, como asociación al objeto real que se emplea en el desarrollo de la actividad a ejecutar? _____
_____
_____
_____
_____
_____.
5. De acuerdo a la pregunta 1, ¿qué características o aspectos le cambiaria a la propuesta que eligió como la mejor opción? _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.
6. En una fase de evaluación, que características considera importantes dentro de la elaboración del prototipo [un prototipo es un modelo físico o virtual de una pieza, subconjunto, mecanismo, producto, realizado con el propósito de recolectar información de las diferentes fases del diseño y del desarrollo del producto, es el primer ejemplar que se toma como referencia para la fabricación de otros], enumérelas empezando con la de mayor prioridad.

- [ ] Costo
- [ ] Funcionalidad
- [ ] Estética
- [ ] Ergonomía
- [ ] Forma
- [ ] Practicidad
- [ ] Materiales
- [ ] Seguridad
- [ ] Mantenimiento
- [ ] Reproducción
- [ ] Innovación
- [ ] Durable

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS: _____

_____
_____
_____
_____
_____.

Anexo 6

Cuestionario elaborado con la finalidad de recolectar datos para la fase de evaluación del Prototipo físico-funcional, obtener sus criterios de evaluación con respecto al prototipo presentado.

Lea detenidamente cada pregunta y conteste correctamente lo que se le pide.

7. ¿Considera que el prototipo de la Pizza cumple la función primordial para la cual fue elaborada?
   f) Sí
   g) No

   ¿Por qué?_____
   _____
   _____
   _____.

8. ¿La ergonomía que presenta el prototipo es adecuado para su uso?
   f) Sí
   g) No

9. ¿Considera que el material con el cual fue elaborado el prototipo es adecuado (Para su elaboración se empleo MDF, tubos de PVC, espuma de poliuretano, elementos textiles y de metal)?
   a) Sí
   b) No, en caso de que esta sea su respuesta, ¿Con que materiales cree que sea más viable desarrollar nuevamente el prototipo? _____
      _____
      _____.
      ¿Por que? _____
      _____
      _____.

10. ¿Los mecanismos presentes en el prototipo son prácticos? _____
    ¿Por que?_____
    _____
    _____.

11. Con respecto al aspecto visual, ¿Considera que la gama de colores que se propone son adecuados? _____.
    ¿Por qué? _____
    _____
    _____.

12. ¿Cuál es su opinión con respecto a la forma que presenta el prototipo? _____

_____
_____
_____.

13. ¿Considera que las texturas textiles aplicadas en la superficie de cada contenedor es adecuado para la asociación de dicha textura con el objeto?
    a) Sí
    b) No

    ¿Por que? _____

    _____
    _____
    _____.

14. ¿Las actividades asignadas al prototipo son adecuadas en esta fase de aprendizaje del niño o considera necesario cambiar alguna (en caso de cambiar alguna, argumente por que)? _____
    _____
    _____
    _____.

15. La forma y el número de piezas que presenta el prototipo ¿son favorables para poder reproducirlo y elaborarlo? _____
    _____ ¿Por que? _____
    _____
    _____.

16. ¿Qué aportaciones le agregaría al prototipo para poder mejorarlo, como un trabajo futuro? _____
    _____
    _____
    _____.

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS: _____

_____
_____
_____
_____
_____.

Anexo 7

CUESTIONARIO PARA DESARROLLAR UNA ESCALA LIKERT

Es una escala psicométrica empleada comúnmente en cuestionarios y es la de uso más amplio en encuestas para la investigación. Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem, reactivo o pregunta).

Actitud hacia la funcionalidad y ergonomía del prototipo.

Lea detenidamente cada oración y responda de acuerdo a lo que observa de la interacción entre el niño y el modelo.

1. El niño interactúa de forma favorable con el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

2. El niño ejecuta de manera incorrecta las actividades contenidas en el calendario.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

3. El niño extrae con facilidad los objetos colocados en los compartimientos.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

4. El peso del modelo evita que el niño lo manipule correctamente.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

5. El niño reconoce en el modelo las actividades a desarrollar.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

6. Los elementos que componen el modelo evitan que las actividades se desarrollen adecuadamente.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente

d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

7. El tamaño del modelo es adecuado y ayuda al niño a tener una adecuada manipulación.
   a) Totalmente en desacuerdo
   b) En desacuerdo
   c) Indiferente
   d) De acuerdo
   e) Totalmente de acuerdo

8. El niño no puede manipular el modelo debido a la forma.
   a) Totalmente en desacuerdo
   b) En desacuerdo
   c) Indiferente
   d) De acuerdo
   e) Totalmente de acuerdo

9. El niño puede abrir y/o girar los contenedores del modelo para obtener los objetos que usará en sus actividades.
   a) Totalmente en desacuerdo
   b) En desacuerdo
   c) Indiferente
   d) De acuerdo
   e) Totalmente de acuerdo

10. Los elementos y/o aditamentos evitan que el niño ejecute la actividad.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

11. El niño se emociona al saber que desarrollara una actividad con el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

12. El niño no presenta interés en el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

13. Los mecanismos y/o ensambles del modelo motivan al niño a desarrollar sus actividades.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

14. El niño no entiende el funcionamiento del modelo.

a) Totalmente en desacuerdo
b) En desacuerdo
c) Indiferente
d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

15. El modelo se adapta a las necesidades del niño.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

16. El modelo contiene elementos que pueden ser peligrosos para el niño.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

17. El método de finalizado de las actividades consiste en dejar levantadas las tapas de los contenedores de los objetos.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

18. El modelo es demasiado grande para el niño.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

19. La forma del modelo es atractiva para el niño.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

20. El niño presenta inseguridad en el uso del modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

21. Las características del modelo ayudan al niño a reforzar su aprendizaje.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

22. El niño toma al modelo como un elemento de juego.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

23. El niño tiene la edad adecuada para usar el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

24. El modelo y el niño no se llevan bien.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

25. Al niño le gusta trabajar con el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

26. El modelo no es adecuado para el niño.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

27. El niño se siente seguro con el uso del modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

28. El modelo distrae la atención del niño y no se concentra en las actividades programadas.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo
29. El modelo genera confianza en el niño.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo

e) Totalmente de acuerdo

30. El niño no identifica la ubicación de los contenedores en el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

31. El niño comprende la dinámica de uso del modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

32. El niño presenta ansiedad y/o frustración al momento de usar el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

33. El niño alcanza la ubicación del modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

34. El niño no se desplaza libremente alrededor del modelo o con él.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

35. El niño sujeta bien los objetos y/o el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

36. El niño no palpa el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

37. El modelo es necesario para el aprendizaje del niño.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente

d) De acuerdo
e) Totalmente de acuerdo

38. Al niño se le resbala el modelo al momento de sujetarlo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

39. El niño presenta propiedad ante el uso del modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

40. El niño golpea y/o avienta el modelo al momento de usarlo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

41. El niño llora y se resiste a usar el modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

42. El modelo cumple la función de inducir al niño al aprendizaje de actividades rutinarias.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

43. El niño no presenta reacción alguna ante el uso del modelo.
    a) Totalmente en desacuerdo
    b) En desacuerdo
    c) Indiferente
    d) De acuerdo
    e) Totalmente de acuerdo

Anexo 8

A continuación se muestra el desglose de los precios unitarios de los materiales propuestos para la elaboración del prototipo uno: puzzle y del prototipo dos: pizza.

Tabla 33. Presupuesto de la propuesta uno: puzzle.

Costos / Materiales	Precio unitario	Total
Rieles de metal	$ 100.00	$ 100.00
MDF 6 mm	$ 165.00	$ 165.00
MDF 9 mm	$ 238.99	$ 238.99
Visagras de imán	$ 40.00	$ 200.00
Elementos textiles		$ 197.39
Tornillos y tuercas		$ 50.00
Acrilico		$ 125.00
Espuma de poliuretano	$ 150.00	$ 450.00
Visagras	$ 1.50	$ 22.50
Elástico	$ 4.00	$ 12.00
Grapas para tapizar		$ 22.00
Pintura		$ 60.00
	TOTAL	$ 1642.88

Tabla 34. Presupuesto de la propuesta dos: pizza.

Costos / Materiales	Precio unitario	Total
Balero	$ 31.19	$ 31.19
MDF 6 mm	$ 165.00	$ 165.00
MDF 9 mm	$ 238.99	$ 238.99
Polín	$ 115.00	$ 115.00
Visagras	$ 1.50	$ 24.00
Tornillos y tuercas		$ 50.00
Resanador	$ 17.76	$ 17.76
Espuma de poliuretano		$ 30.00
Elementos textiles		$ 105.50
Barniz		$ 50.00
Pinturas		$ 100.00
Resistol		$ 98.99
Grapas		$ 22.00
Clavos y pijas		$ 20.00
Soporte metálico		$ 200.00
	TOTAL	$ 1268.43

Anexo 9

PLANOS CONSTRUCTIVOS

ISOMÉTRICOS

EXPLOSIVO

Referencias

Albalat, M. C. (2014). *La percepción táctil: su estimulación en alumnos con discapacidad.* Octubre 9, 2014. Sitio web: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo_id=10925

Álvarez, A. E. (2007). Trastornos del espectro autista. *Revista Mexicana de Pediatría.* Vol. 74, núm. 6. Noviembre-Diciembre. pp. 269-276.

Álvarez, M. R. (2014). *Despertando sensaciones.* Octubre 9, 2014. Sitio web: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.educa.jcyl.es%2Feducacyl%2Fcm%2Fprofesorado%2Fimages%3FidMmedia%3D55905&ei=Hds2VOOhKtawyATekILwAQ&usg=AFQjCNH5rP52QLxhDFScqgajSCgs8Dyh7Q&bvm=bv.76943099,d.b2U&cad=rja

Aparecida, C. (2011). *Evaluación educativa funcional para niños y jóvenes con discapacidades múltiples y sordoceguera* [Trad. Burgés Olmos, Helena]. Brasil: Premier Artes Gráficas.

Artunduaga, M. (2010). *Orientaciones pedagógicas para la promoción y la inclusión de niñas y niños menores de seis años con discapacidad motora.* Agosto 9, 2013 Sitio web: http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/RecursosMultimedia/Publicaciones/Editoriales/CARTILLA-MOTORA-8.pdf

Asociación en línea. (2007) *¿Qué es…?, conceptos, recursos, datos de interés.* Diciembre 12, 2013 en *Guía técnica inteligencia límite*. Núm. 01. Sitio web: http://www.asociacionenlinea.org/guias/guia1.pdf

Ávila D. A. L. (2005) *Normas y procedimientos para el manejo de los servicios educativos para estudiantes con discapacidad múltiple.* San José, Costa Rica: LIL, S.A. 2005. Agosto 5, 2013 en Sitio web: http://www.drea.co.cr/educacion_especial/TECNICO_PEDAGOGICO/Discapacidad_Multiple/Discap_Multiple.pdf

Balbontín, L. A. (2011) *Autonomía personal y situación de dependencia, conceptos básicos.* [en línea]. Montevideo, Uruguay. Noviembre 29, 2013. Sitio web: http://www.riicotec.org/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/autonomia_dependecia.pdf

Bautista, R. (2002). *Necesidades educativas especiales.* 3ª ed. Málaga: Publidisa. pp.371.

Bedolla, P. D. (2002). *Diseño sensorial: Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto".* Inédita. Barcelona. Tesis presentada para aspirar al grado de Doctor en proyectos de innovación tecnológica. Universidad Politécnica de Cataluña. pp. 488.

Blaha, R. (2003) *Calendarios para estudiantes con múltiples discapacidades incluido sordoceguera*. Argentina: ROTAGRAF. pp.128

Blaha, R. (2003). *Calendarios para estudiantes con múltiples discapacidades incluido sordoceguera*. Argentina: ROTAGRAF. pp128.

Bramston, D. (2010). *Bases del diseño de producto: materiales*. Singapur: Parramón arquitectura y diseño. pp. 170.

Bruce, G. E. (1999). *Sensación y Percepción.* México: International Thomson Editores S.A. de C.V. pp.661.

Cabrera, S. M. E. (octubre 2008) *Discapacidad visual*. CESE Orienta, Revista de Integración e Inclusión Educativa. Núm. 1. pp. 01-14. Agosto 9, 2014. Sitio web: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-arte/discapacidad_visual.pdf

Cabria, C. E. (2012). *La importancia de la transmisión de hábitos y rutinas en educación infantil*. Inédita. Palencia. Tesis presentada para aspirar al grado de Licenciada en Educación Primaria. Universidad de Valladolid. pp. 66.

Cañas, G. A. M. (marzo 2010). *Elementos, materiales y actividades en educación infantil.* Revista Digital: Innovación y experiencias educativas. Núm. 28. pp. 04. Agosto 9, 2014. Sitio web: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_28/ANA_M_CANAS_1.pdf

Centro Nacional de Recursos para la Inclusión Educativa, CNRIE y Ministerio de Educación Pública, MEP. (2005). *Normas y procedimientos para el manejo de los servicios educativos para estudiantes con discapacidad múltiple*. Pp. 54. Septiembre 13, 2013. Sitio web: http://www.drea.co.cr/educacion_especial/TECNICO_PEDAGOGICO/Discapacidad_Multiple/Discap_Multiple.pdf

Comisión de Política Gubernamental en Materia de Derechos Humanos, CPGMDH (2013). *Glosario de términos sobre discapacidad*. Agosto 13, 2013. Sitio web: http://conadis.salud.gob.mx/descargas/pdf/glosario_terminos_sobre_discapacidad.pdf

Consejo Nacional de Fomento Educativo, CONAFE. (2010) *Discapacidad auditiva, guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica de* Dirección de Medios y Publicaciones. Agosto 14, de 2013. Sitio web: http://www.conafe.gob.mx/educacioncomunitaria/programainclusioneducativa/discapacidad-auditiva.pdf

Consejo Nacional de Fomento Educativo, CONAFE. (2010) *Discapacidad intelectual, guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica de* Dirección de Medios y Publicaciones. Agosto 9, de 2013. Sitio web: http://www.conafe.gob.mx/educacioncomunitaria/programainclusioneducativa/discapacidad-intelectual.pdf

Consejo Nacional de Fomento Educativo, CONAFE. (2010) *Discapacidad motriz, guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica de* Dirección de Medios y Publicaciones. Agosto 9, de 2013. Sitio web: http://www.conafe.gob.mx/educacioncomunitaria/programainclusioneducativa/discapacidad-motriz.pdf

Deutsch, S. D. (2003) *Bases psicopedagógicas de la educación especial*. España: PEARSON PRENTICE HALL. pp. 636.

Dirección General de Normatividad de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública. (2004) *Programa de educación preescolar 2004*. México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuito. pp. 142.

Doblas, M. R. y Montes, G. M. D. (marzo 2009) *El diseño de las rutinas diarias*. Innovación y Experiencias Educativas. Núm. 16. pp. 2-8. Agosto 13, de 2013. Sitio web: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_16/VARIOS_RUTINAS_1.pdf

Fundación ONCE para la cooperación e inclusión social de personas con discapacidad, Fundación Arquitectura COAM. (2011) *Accesibilidad universal y diseño para todos: arquitectura y urbanismo* España. 2011. pp. 270 pp. Octubre 2, 2014. Sitio web:http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf

García, M. J. M. (2005). *La discapacidad hoy*. España, 2005. Julio 20, 2013. Sitio web: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179817547001

González G. B. M. (2003). *Las analogías en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la naturaleza*. Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado. Vol. 17, núm. 1. pp.198. Mayo 24, 2013. Sitio web: http://www.redalyc.org/pdf/274/27417113.pdf

González, T. (2002). *Atención educativa a las personas con Parálisis Cerebral y discapacidades afines*. Cuadernos de Parálisis Cerebral en Confederación ASPACE Agosto 12, 2013. Sitio web: http://www.feaps.org/biblioteca/sindromes_y_apoyos/capitulo14.pdf

Gordon, B. y Gordon, M. (2007) *Manual de diseño gráfico digital*. Barcelona: Gustavo Gili. pp. 224.

Guerrero, M. S. E. (2004) *Influencia de la estructura de las telas no tejidas sobre las propiedades mecánicas de los componentes termofijados de confección.* Inédita. México: Tesis presentada para aspirar al grado de Maestro en Ciencias en ingeniería textil. Instituto Politécnico Nacional. pp. 173.

Guzmán, E. M. (2012) *Rutinas y hábitos: Aprendizaje fundamental en la Educación Infantil*. Chile: CEIP. Mayo 28, 2013. Sitio web: http://www.familias.apoclam.org/el-sistema-educativo-espanol/educacion-infantil/aprendizaje-de-rutinas-y-habitos.html

Hallgrimsson, B. (2013) *Diseño de productos: Maquetas y prototipos.* China: PROMOPRESS. pp.185.

Harris, A. (2010) *Metodología del diseño*. Singapur: Parramón, Arquitectura y Diseño. pp. 200

Hollen, N. (2001) *Introducción a los textiles*. México: LIMUSA, Noriega Editores. pp. 359

IEEPO, Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca (2011). *Lineamientos para el funcionamiento de los servicios de educación especial del estado de Oaxaca 2010-2016*. México: Coordinación General de Educación Básica y Regular, Dirección de Educación Elemental, Departamento de Educación Especial. Oaxaca.

IEEPO, Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca. (2011). *Lineamientos para el funcionamiento de los servicios de educación especial del estado de oaxaca.* México: IEEPO

Instituto de Salud Carlos III. (noviembre 2004*) Trastornos del espectro autista. Instituto de Investigación de Enfermedades Raras*. Septiembre 12, 2013. Sitio web: http://iier.isciii.es/autismo/pdf/aut_16ra.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2009*). Clasificación de tipo de discapacidad*. 2000: 9,33-37. Junio 20, 2013. Sitio web:

http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=CLASIFICACION+TIPO+DE+DISCAPACIDAD&CboBuscador=default_collection&q=CLASIFICACION+TIPO+DE+DISCAPACIDAD&site=default_collection&client=frontend_1&output=xml_no_dtd&proxystylesheet=frontend_1&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&Proxyreload=1&numgm=5

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2004) *Las personas con discapacidad en México, una visión censal*. Julio 20, 2013. Sitio web: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2000/discapacidad/discapacidad2004.pdf

Jackson, A. y Day, D. (2006) *Trabajos en madera: Todas las técnicas y la inspiración para realizar trabajos de carpintería*. Argentina: ALBATROS. pp. 192.

Lee, I. A. y Neefus, J. A. (2014). *La industria textil: historia y salud y seguridad*. pp 35. Octubre 1, 2014. Sitio web: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/89.pdf

Lesko, J. (2004) *Diseño industrial: guía de materiales y procesos de manufactura*. México: LIMUSA

López, R. H. (2009) *Los niveles socioeconómicos y la distribución del gasto.* pp 44. Octubre 20, 2014. Sitio web: http://www.amai.org/NSE/NivelSocioeconomicoAMAI.pdf

Luckasson, R. (2002) *Mental Retardation. Definition, classification and systems of supports*. Washington: American Association on Mental Retardation.

MEN, Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Orientaciones Pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad motora.* Bogotá, D.C., Colombia. 80 pp. Agosto 13, 2013. Sitio web: http://www.monitorcd.com/MEN/images_2/archivo4_op_discapacidad_motora.pdf

Méndez, H. L. M. (2007) *Manual práctico para el diseño de la escala likert.* México: TRILLAS. pp. 95.

Ministro de Educación. (2014). *Educación inclusiva: discapacidad Visual.* Formación en Red. pp.55 Marzo 4, 2014. Sitio web: http://www.iphe.gob.pa/menu2/crelb/servlb/9.pdf

Molina, P. R. (2009). *El desarrollo de la sensopercepción.* Revista Digital: Innovación y experiencias educativas. Núm. 15. Febrero, 2009. Págs. 02-03. Marzo 5, 2014. Sitio web: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/REMEDIOS_MOLINA_1.pdf

Moore, H. y Kibbey, R. D. (2002) *Materiales y Procesos de Fabricación: Industria metalmecánica y de plásticos*. México: LIMUSA. pp.920.

MTyAS, Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales (2014). *Ergonomía y discapacidad. En* Valencia, España: GRAFO, S.A. pp. 13. Octubre 3, 2014. Sitio web: http://www.uva.es/export/sites/uva/6.vidauniversitaria/6.11.accesibilidadarquitectonica/_documentos/Ergonomia.pdf

NICHCY (2010). *Discapacidades intelectuales*. Febrero de 2010. Agosto 9, 2013. Sitio web: http://www.feaps.org/biblioteca/salud_mental/capitulo01.pdf

NICHCY (2010). *La Parálisis Cerebral*. Whashington, DC. Febrero de 2010. Agosto 12, 2013. Sitio web: http://nichcy.org/wp-content/uploads/docs/spanish/fs2sp.pdf

OMS, Organización Mundial de la Salud. (2001). Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud: CIF. Madrid, España: Grafo, S.A. pp. 320. Septiembre 20, 2014. Sitio web: http://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/435cif.pdf

OMS, Organización Mundial de la Salud. (2011). *Informe Mundial sobre la Discapacidad*. Junio 20, 2013. Sitio web: http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/WHO_NMH_VIP_11.03_spa.pdf

Organización Mundial de la Salud y *United Nations International Children's Emergency Fund. (2013). El desarrollo del niño en la primera infancia y la discapacidad, un documento de debate*. Malta, 2013. Agosto 6, 2013. Sitio web: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78590/1/9789243504063_spa.pdf

Organización Mundial de la Salud y *United Nations International Children's Emergency Fund*. (2013) *El desarrollo del niño en la primera infancia y la discapacidad, un documento de debate*. Malta, 2013. Agosto 13, 2013. Sitio web: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78590/1/9789243504063_spa.pdf

Ortiz, H. G. (2004). *Usos, aplicaciones y creencias acerca del color*. México: Trillas. pp. 223

Ortiz, H. G. (2008). *Forma, color y significados*. México: Trillas. pp. 206

Palacios, V. M. L. (octubre-diciembre 2012) *Prototipo de tablero interactivo de Lenguaje de Señas Mexicanas para reforzar el aprendizaje en niños sordos.* Revista de Educación y Desarrollo, 23.

Quintanilla del Río, G. (2014). A*puntes de educación plástica y visual*. España. pp. 03. Octubre 9, 2014. Sitio web: http://www.areadedibujo.es/documentos/1-eso/1eso-texturas.pdf

RAE Diccionario de la Lengua Española. (2014). Mayo 24, 2014. Sitio web: http://lema.rae.es/drae/?val=Analogia

Ramírez, O. A. (2013). *Memorama interactivo como apoyo a la enseñanza de la lectoescritura en niños con discapacidad de aprendizaje*. Tesis de maestría no publicada. México.

Ramírez, R. (2008). *Fases para el desarrollo de productos*. Buenos Aires, Argentina, pp. 25. Diciembre 22, 2013. Sitio web: http://www.inti.gov.ar/prodiseno/pdf/posadas4.pdf

Repeto, G. S. (2004). *Los transtornos del espectro autista.* Materiales de apoyo al profesorado. Vol. 1. Andalucía: Consejería de Educación. pp. 152. Agosto 18, 2013. Sitio web: http://www.psicodiagnosis.es/downloads/t.g.dvolumen1.pdf

Rodríguez, A. S. E. (2009). *El boceto entre el diseño y la abstracción: discrepancias y concordancias en la interpretación plástico-gráfico de la idea.* Tesis de doctorado no publicada. Granada. pp. 371.

Rodríguez, G. (2014). *Manual de diseño industrial*. México: Ediciones G. Gili S.A. de C.V. Octubre 8, 2014. Sitio web: http://www.faud.unsj.edu.ar/descargas/LECTURAS/Diseno%20Industrial/OBLIGATORIA/4.pdf

Romero, S. y Nasielsker, L. (2002). *Elementos para la detección e integración educativa de los alumnos con pérdida auditiva.* México: SEP/Fondo Mixto de Cooperación México-España.

Sáenz, Z. L. M. (2003). *Ergonomía y diseño de productos, propuesta metodológica para la docencia y la investigación.* Medellín, Colombia. pp. 16. Diciembre 18, 2013. Sitio web: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A038.pdf

Sánchez, E. P., Cantón, M., Mary, B. y Sevilla S. D. E. (2000). *Compendio de educación especial*. México: Manual Moderno. pp. 240

Secretaría de Educación Pública, SEP. (2011). *Guía de discapacidad múltiple y sordoceguera para personal de educación especial*. México: SEP pp.164.

SEP, Secretaría de Educación Pública, BM, Banco Mundial y Escuelas de Calidad. (2010) *Guía para facilitar la inclusión de alumnos y alumnas con discapacidad en escuelas que participan en el PEC*. México. 2010. pp. 160 pp. Septiembre 24, 2013. Sitio web: http://www.sepbcs.gob.mx/Programas_Escuela%20Calidad/MexicoPECX/Guia_Facilitar.pdf

SEP, Secretaría de Educación Pública. (2002) *Programa nacional de fortalecimiento de la educación especial y de la integración educativa*. DF, México. pp. 44. Septiembre 24, 2013. Sitio web: http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/publicaciones/ProgNal.pdf

SEP, Secretaría de Educación Pública. (2011). *Guía de discapacidad múltiple y sordoceguera para personal de educación especial*. México, D.F. Septiembre, 2011. pp.164.

Silberg, J. (2007) *Juegos para aprender y estimular los sentidos*. España: ONIRO. pp. 224

Tencio, V. A. M. (2011). *Experiencias emotivas y necesidades de los hermanos de personas con discapacidad múltiple dentro del ámbito familiar*. Tesis de maestría no publicada. Herédia, Costa Rica. pp. 103.

Tortosa, N. F. y Guillén, M. C. (2003) *TEACCH: más que un programa para la comunicación*. Murcia, España. 2003. pp. 10 pp. Octubre 8, 2014. Sitio web: http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/TECNOLOGIA%20EDUCATIVA/TEACCH/TEACCH%20mas%20que%20un%20programa%20de%20comunicacion%20-%20Tortosa%20y%20Guillen%20-%20articulo.pdf

Ulrich, T. K. y Eppinger, D. S. (2004). *Diseño y desarrollo de productos: enfoque multidisciplinario.* México: Mc Graw-Hill Interamericana. pp. 406

UNICEF, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2013) *Estado mundial de la infancia 2013, niños y niñas con discapacidad.* Estados Unidos de América: Hatteras Press, Inc. pp. 154. Septiembre 16, 2013. Sitio web: http://www.unicef.org/spanish/publications/files/SPANISH_SOWC2013_Lo_res.pdf

Villafaña, G. G. (2007). *Eduación visual: conocimientos básicos para el diseño.* México: Trillas. pp. 92.

Villegas, M. E. A. (2009). *Guía didáctica de trabajo del taller de maderas para alumnos de ingeniería en diseño de la universidad tecnológica de la mixteca*. Tesis de licenciatura no publicada. México. pp. 115.

Wong, W. (1995). *Fundamentos de diseño.* México: Gustavo Gili. pp. 348.