

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Diseño Industrial
Proyecto de Graduación – Bachillerato
Tribunal Evaluador

Estudiante: Ariadna Alvarado Chavarría
Carné: 2012-01799

Proyecto de Graduación defendido ante el presente Tribunal Evaluador como requisito para optar por el Título de Ingeniero en Diseño Industrial con el grado académico de Bachillerato Universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Miembros del Tribunal



M.Eng. Marta Sáenz Muñoz



MDS. Xinia Varela Sojo



MBA. Olga Sánchez Brenes

Los miembros de este Tribunal dan fe de que el presente Trabajo de Graduación ha sido aprobado y cumple con las normas establecidas por la Escuela de Diseño Industrial.

13 de noviembre del 2017, Cartago, Costa Rica

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial

Para optar por el título de Ingeniería en Diseño Industrial
con el Grado Académico de Bachiller

“Diseño de mobiliario para jóvenes con TEA
en la Escuela Neuropsiquiátrica”

Profesora asesora, Marta Sáenz
Coordinadora del proyecto, Zayra Castro

Ariadna Alvarado Chavarría
201201799

II Semestre 2017

Resumen

Resumen

Velar por la integridad de una clase y de los jóvenes con TEA, entre 15 y 18 años, que tienen problemas conductuales y/o sufren crisis conductuales durante el periodo lectivo en la ENI, por medio del rediseño de un pupitre adaptado.

Abstract

Ensure the integrity of a class and young people with ASD, between 15 and 18 years old, who have behavior problems and / or suffer behavioral crisis during the school period in the ENI, through the redesign of an adapted desk.

Palabras claves

TEA, problemas y crisis conductuales, ENI, pupitre adaptado

Tabla de Contenidos

Resumen	
Indice de figuras	4
Indice de gráficos	5
Indice de abreviaturas	6
Terminología	7
Capítulo I Introducción	
Definición del problema	13
Objetivos	13
Alcances y Limitaciones	14
Metodología	15
Capítulo II Marco Teórico	
Origen del TEA	18
Diagnóstico	19
Etiología	20
Problemas Conductuales	29
Tratamiento y educación	30
Justificación	32
Capítulo III Análisis	
Antecedentes	
Entorno	36
Usuario	38
Pupitres	43
Requerimientos	57
Capítulo IV Concepto y diseño	
Concepto	60
Productos de referencia	61
Análisis de productos de referencia	62
Subsistemas del producto	63
Análisis de materiales	64
Frase semántica	65
Análisis por subsistemas	66
Propuestas contención	67
Propuestas mesa	73
Propuestas estructura	79
Capítulo V Propuesta Final	
Propuesta	86
Manufactura	88
Modo de uso	91
Conclusiones y recomendaciones	101
Bibliografía	103
Anexos	108

Índice de Figuras

Figura		Página
Figura1.	Prevalencia de TEA en hombres	20
Figura2.	Bases genéticas, mutación	21
Figura3.	Cormobilidades	22
Figura4.	Cerebro y sus funciones.....	23
Figura5.	Cerebro triuno	24
Figura6.	Item de figuras enmascaradas	25
Figura7.	Sally y Anne	26
Figura8.	Estadística del TEA a nivel mundial y nacional	32
Figura9.	Distribución de Centros especiales en C.R	32
Figura10.	Distribución de la ENI	36
Figura11.	Distribución del aula	37
Figura12.	Pupitre adaptado	37
Figura13.	Mesa en común	37
Figura14.	Crisis conductual	39
Figura15.	Profesoras	39
Figura16.	Rutina 1	40
Figura17.	Estudiantes	41
Figura18.	Rutina 2	42
Figura19.	Dimensiones de silla	44
Figura20.	Dimensiones de mesa.....	44
Figura 21.	Amarre del prototipo 1.....	45
Figura 22.	Función de tope abductor	47
Figura 23.	Tope abductor	47
Figura 24.	Bordes filosos	50
Figura 25.	Estructura de mesa	50
Figura 26.	Desplazamiento mesa	50
Figura 27.	Dimensiones prototipo2.....	51
Figura 28.	Sistema de pines	53
Figura 29.	Pupitre abierto.....	54
Figura 30.	Pupitre cerrado	54
Figura 31.	Uso de prototipo2	54
Figura 32.	Movimiento de palanca	55
Figura 33.	Configuración actual	56

Índice de Gráficos

Gráficos	Página
Gráfico1. Riesgo genético	17
Gráfico2. Segmentación de usuario	31

Índice de Abreviaturas

ABA

Análisis conductual aplicado (por sus siglas en inglés)

APA

Asociación Americana de Psiquiatría

ASCOPA

Asociación costarricense de padres y amigos con personas con autismo

CIDD

Clasificación Internacional de las Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías

CENAREC

Centro Nacional de Recursos para la Educación Inclusiva

CIE-10

Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud.
Décima edición

DSM

Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales

DSM-5

Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, la quinta y presente edición, del año 2013

ENI

Escuela Neuropsiquiátrica Infantil

JPS

Junta de Protección Social

MEP

Ministerio de Educación Pública

OMS

Organización Mundial de la Salud

TEACCH

Tratamiento y Educación de niños con Autismo y Problemas de Comunicación relacionados (Abreviación en inglés)

TEA

Trastorno del Espectro Autista

Terminología

Para brindar una explicación más profunda acerca del tema a tratar, que en este caso es el autismo, se recurre explicaciones de bases científicas (genéticas, neurológicas y psicológicas) las cuáles contienen un vocabulario poco conocido, por lo tanto es pertinente definir conceptualmente algunos términos científicos.

Terminología Científica

Anomalías cromosómicas

Son la pérdida o la ganancia de uno o varios cromosomas.[65]

Cormobilidad

Término médico, acuñado por AR Feinstein en 1970, y que se refiere a dos conceptos: La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario. El efecto de estos trastornos o enfermedades adicionales.[20]

Células Purkinje

Son una clase de neuronas ubicadas principalmente en el cerebelo, envían proyecciones inhibitorias hacia el núcleo cerebelar profundo, y constituyen la única salida para toda la coordinación motriz en la corteza cerebelar.[18]

DSM-5

La guía de referencia de la Asociación Estadounidense de Psiquiatría usada por psicólogos y psiquiatras para definir el autismo y otros trastornos que afectan el cerebro.

La quinta edición, DSM-5, publicada en el 2013 cambió la forma en que se diagnostica el autismo. [17]

Funciones ejecutivas

Concepto que engloba un amplio abanico de habilidades cognitivas dirigidas al logro de una meta y orientadas al futuro. Dentro de las funciones ejecutivas podemos encontrar las básicas como la inhibición de la respuesta, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo, y las que derivan de ellas, como la planificación y la organización.[33]

Genética

Parte de la biología que estudia los genes y los mecanismos que regulan la transmisión de los caracteres hereditarios.[19]

Microcolumna cortical o minicolumna cortical

Es una forma de organización en columnas verticales de las neuronas de la corteza cerebral[49]

Macrocefalia

Alteración en la cual la circunferencia de la cabeza es más grande que el promedio correspondiente a la edad y el sexo del bebé o del niño.[38]

Neurociencia

Es un campo unificado de conocimientos científicos que estudian la estructura, la función, el desarrollo de la bioquímica, la farmacología y la patología del sistema nervioso y de cómo sus diferentes elementos interactúan, dando lugar a las bases biológicas de la conducta[61]

Neurodesarrollo

Proceso dinámico de interacción entre el organismo y el medio que da como resultado la maduración orgánica y funcional del sistema nervioso, el desarrollo de las funciones psíquicas y la estructuración de la personalidad. [58]

Neurotransmisor

Sustancia química segregada por las neuronas en las sinapsis[14]

Terminología

Neurotípico

Para distinguir entre una persona con autismo y una persona "normal", se prefiere hablar de neuroatípicos (o neurodiferentes o neurodiversos) y neurotípicos. Es solo una forma de interpretación diferente, adoptada por un sector de la población. [47]

Neuronas espejo

La misión de estas células es reflejar la actividad que estamos observando. Se activan cuando ejecutamos una acción determinada, y también cuando observamos a otro individuo realizando esa misma acción. Permiten "reflejar" la acción de otro en nuestro propio cerebro, de ahí su nombre. [34]

Los procesos cognitivos

La capacidad que permite desarrollar conocimientos recibe el nombre de cognición. Se trata de la habilidad para asimilar y procesar datos, valorando y sistematizando la información a la que se accede a partir de la experiencia, la percepción u otras vías. Estos diferentes centros cognitivos son controlados por el sistema nervioso central. [52]

Plasticidad Cerebral

Neuroplasticidad o plasticidad neuronal es la capacidad del sistema nervioso para adaptarse continuamente a circunstancias cambiantes, ocurre cada vez que aprendemos algo[22]

Sinapsis

Se denomina como sinapsis al mecanismo de comunicación entre dos o más neuronas, con el fin de transmitir masivamente, un impulso nervioso destinado a coordinar una función en el organismo, este intercambio de información se caracteriza por no establecer contacto físico, puede ser sinapsis eléctrica o química.[56]

Serotonina

Sustancia química producida por el cuerpo, que transmite señales entre los nervios, funciona como un neurotransmisor, esta sustancia cumple muchas funciones en el cuerpo por ejemplo; regula los estados de ánimo negativos y positivos, regula los ciclos de sueño y reduce los niveles de agresividad entre otros. [66]

Trastorno

Cambio o alteración que se produce las características permanentes que conforman una cosa o en el desarrollo normal de un proceso.[15]

Tríada de Wing

Lorna Wing (1979) utilizó término Trastorno de Espectro Autista, planteando lo que se conoce como "tríada de Wing": trastorno de reciprocidad social, trastorno de comunicación verbal y no verbal y ausencia de capacidad simbólica y conducta imaginativa; a los que posteriormente añadió, los patrones repetitivos de actividad e intereses.[23]

Teoría de la mente

Concepto acuñado por Premack y Woodruff (1978) hace referencia a la capacidad que poseen los seres humanos para atribuir a sí mismos y a sus iguales diferentes estados mentales, es decir, a la habilidad de representar creencias, intenciones y estados mentales de otros. Esta capacidad permite al ser humano predecir el comportamiento de sus congéneres y de sí mismos.[7]

Trastornos del neurodesarrollo

El sistema nervioso inicia su desarrollo durante la embriogénesis siguiendo una guía genética, pero en constante interacción con el ambiente.

A este proceso se lo denomina neurodesarrollo. Cuando éste se altera y produce una disfunción cognitiva, neurológica o psiquiátrica, da lugar a lo que se denomina Trastornos del Neurodesarrollo (TND) [2]

Terminología

Otra tema importante dentro del proyecto, es el ámbito educacional porque la situación ocurre en la Escuela Neuropsiquiátrica Infantil, por lo tanto para un mejor entendimiento se definen algunos conceptos básicos a tener presentes.

Aprendizaje

Según Piaget el aprendizaje es un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación.[59]

Atención individualizada

Modelo de enseñanza en el cuál se evalúan las habilidades del niño, se valoran sus necesidades y se diseña un programa que se adapte a ese niño, con ayuda de familiares y especialistas.[3]

ABA

Es la ciencia que aplica de forma sistemática los principios del análisis del comportamiento para mejorar la conducta social de las personas con Trastorno del Espectro Autista. Aplicar el ABA significa adaptar los conocimientos basados en los estudios empíricos de la Teoría del Aprendizaje y la modificación de conducta a la población con TEA. [16]

ASCOPA

Organización no gubernamental sin fines de lucro, cuyo principal objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas con autismo y sus familias. Realiza gestiones ante distintas instituciones estatales y privadas para que se adecúen los sistemas en salud, educación, recreación y seguridad social y que las personas con autismo puedan acceder a todos los servicios en igualdad de oportunidades a través de su vida.[48]

Centro de educación especial

Los Centros o Unidades de Educación Especial escolarizan a los alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad, cuando sus necesidades no puedan ser atendidas adecuadamente en el marco de las medidas de atención a la diversidad de los centros ordinarios[54]

Comunicación no verbal

Se refiere a todos aquellos mensajes que no se transmiten por medio de las palabras sino que se encuentran implícitos en la postura corporal, la mirada, los gestos de la cara o de las manos, ciertos sonidos (como chasquear los dedos o los labios), así como en los movimientos generales del cuerpo de las personas y que pueden tener un significado asignado socialmente, además requieren de un esfuerzo de interpretación inferencial por parte de quien recibe el mensaje.[27]

Comunicación verbal

Se refiere a toda conversación o transmisión de mensajes por medio de la palabra dirigidos de una persona hacia otra, que ocurre mediante un intercambio de ida y vuelta. [27]

CENAREC

Es un órgano de mínima desconcentración del Ministerio de Educación Pública. [57]

ENI

La ENI es un centro de educación especial que pertenece al Ministerio de Educación Pública, dedicado a la atención de población estudiantil con problemas emocionales y de conducta que por la severidad de sus manifestaciones, no puede escolarizarse en forma temporal o permanente en las instituciones de educación regular[5]

Terminología

Educación Especial

La UNESCO, define a la Educación Especial como una forma de educación destinada a aquellos que no alcanzan o es imposible que alcancen, a través de las acciones educativas normales, los niveles educativos, sociales y otros apropiados a su edad y que tiene por objeto promover su progreso hacia esos niveles.[32]

Institución de educación regular

Proceso de educación integral correlacionado que abarca desde la educación primaria hasta la educación secundaria y la educación superior, y que conlleva una intención deliberada y sistemática que se concretiza en un currículo oficial, aplicado con calendario y horario definidos.[3]

Junta de Protección Social

Ente que contribuye con la salud pública, el bienestar y la calidad de vida de las poblaciones en pobreza y vulnerabilidad social por medio de la administración de las Loterías, Juegos de Azar y la prestación de Servicios en los Camposantos[26]

Psicología

Ciencia que estudia los procesos mentales, las sensaciones, las percepciones y el comportamiento del ser humano, en relación con el medio ambiente físico y social que lo rodea.[30]

Psiquiatría

Parte de la medicina que se ocupa del estudio, el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de las enfermedades mentales de carácter orgánico y no orgánico.[30]

Terapia Física

Profesional de la salud que trabaja con las personas para desarrollar, mantener y recuperar la máxima movilidad y función.[64]

TEACCH

Se trata de un sistema de programas educativos estructurados que tienen en cuenta las características de las personas con TEA, sabiendo que pueden darse dificultades a nivel de comunicación expresiva y receptiva, atención, memoria de trabajo, habilidades sociales o perfil sensorial.

Son materiales atractivos visualmente que potencian la autonomía ya que son actividades que se presentan muy estructuradas. Los materiales son manipulativos, explorables, que ayudan en la mejora de las habilidades motrices básicas (motricidad gruesa y fina) [31]

Terapia ocupacional

Según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), "el conjunto de técnicas, métodos y actuaciones que, a través de actividades aplicadas con fines terapéuticos, previene y mantiene la salud, favorece la restauración de la función, suple los déficit invalidantes y valora los supuestos comportamentales y su significación profunda para conseguir la mayor independencia y reinserción posible del individuo en todos sus aspectos: laboral, mental, físico y social".[64]

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

Introducción

El presente proyecto busca dar solución a la problemática que enfrenta la Escuela Neuropsiquiátrica Infantil, debido a que en la actualidad esta institución necesita utilizar un mobiliario para algunos jóvenes que padecen el Trastorno del Espectro Autista, con el fin de mantener el control durante las clases y velar por la integridad de todas las personas en la misma.

No obstante los mobiliarios que utilizan en este momento, presentan grandes deficiencias, entre las más relevantes se puede mencionar el hecho de que el estudiante se lastima cuando esta en el mobiliario y además el objetivo de que el estudiante permanezca sentado, aún no se ha podido cumplir de una manera satisfactoria, a pesar de que la institución ya ha realizado varios prototipos, por ello se inicia con este proyecto con la idea de plantear una solución que no afecte a los estudiantes, y que de alguna manera facilite el trabajo de las profesoras.

Para el desarrollo de este trabajo, primero se presenta el problema definido de una manera concisa, junto a los objetivos correspondientes, luego se explica el padecimiento de los estudiantes dentro de la ENI, para tener un panorama más claro y de esta forma se inicia con la parte de análisis y desarrollo de propuestas, para llegar a una propuesta final, que cumpla con los requisitos planteados.

Definición del Problema

Problema

¿Cómo velar por la integridad de toda una clase y de los jóvenes con TEA, entre 15 y 18 años, que tienen problemas conductuales y/o sufren crisis conductuales durante el periodo lectivo en la ENI?

Objetivo Principal

Velar por la integridad de una clase y de los jóvenes con TEA, entre 15 y 18 años, que tienen problemas conductuales y/o sufren crisis conductuales durante el periodo lectivo en la ENI, por medio del rediseño de un pupitre adaptado.

Objetivos Específicos

Comprender las implicaciones y requisitos dentro de la Escuela Neuropsiquiátrica Infantil para la utilización y fabricación del pupitre adaptado.

Definir los aspectos perceptuales y cognitivos del producto para que se adapten a las necesidades de los estudiantes en la ENI.

Determinar los materiales idóneos que proporcionen la resistencia y propiedades deseadas al producto.

Alcances y Limitaciones

Alcances

Representar por medio de un modelado 3D, la propuesta del mobiliario, donde se denoten los materiales sugeridos para su fabricación.

Diseñar una propuesta que se acople a la mayoría de las necesidades, ergonómicas, antropométricas y funcionales, correspondientes tanto de los estudiantes como de las profesoras.

Presentar una propuesta de diseño que permita realizar su proceso de manufactura dentro del país con los recursos económicos estimados, por parte de la ENI.

Limitaciones

Pese a que existe un presupuesto para la fabricación del prototipo, este proviene del MEP, por lo tanto, la ENI primero debe presentar el proyecto ante esta entidad, y los recursos económicos serán entregados en un periodo de un año, por lo tanto no se planea realizar un prototipo para este proyecto.

Al ser un trastorno tan impredecible la oportunidad de presenciar una crisis conductual es muy remota, debido a que las visitas realizadas a la ENI no se realizan todos los días, por lo tanto la visión de la situación sólo se conoce a través de lo que puedan transmitir las profesoras, quienes a la vez pueden actuar muy disitinto para controlar la situación, dependiendo también del joven y de qué fue lo que lo detonó. Lo cuál repercute al momento de analizar los aspectos biomécanicos y de interacción con el producto por parte de los usuarios, al menos en el escenario de crisis conductual.

Las necesidades del estudiante se derivan más que todo de lo que las profesoras puedan transmitir, debido a que los estudiantes no tienen la capacidad de comunicar sus propias necesidades, esto repercute en la perceptualidad y funcionalidad del producto, que si bien debe ser del agrado de los estudiantes, son las profesoras quienes brindarían una opinión.

Metodología

Para la realización de este proyecto se utilizaron principalmente dos métodos para recopilar la información, visitas/entrevistas y búsqueda bibliográfica.

Visitas/Entrevistas

Dado que el autismo únicamente se puede diagnosticar a partir de la observación conductual del individuo, las visitas a la ENI fueron esenciales para tener un mayor entendimiento acerca del trastorno y así poder tener un panorama real y más cercano. El segundo objetivo para visitar la ENI fue poder conversar y entrevistar a los diferentes profesores que laboran en la escuela y a las madres de los jóvenes que asisten.

También se consultó con la psicóloga de la institución y la terapeuta ocupacional quienes brindaron una perspectiva más objetiva en relación con el autismo.

Búsqueda Bibliográfica

Para entender mejor el trastorno a nivel neurológico e histórico se realiza una búsqueda en la web y se consulta con personal del Centro de Investigación de Neurociencias en la UCR, para obtener información más concreta.

Breve Muestreo

Para corroborar y comparar las medidas antropométricas de la población seleccionada, con las tablas antropométricas de la población latinoamericana, se visita la ENI para medir a los estudiantes, del tercer ciclo, de 43 estudiantes se logró obtener medidas de 27 estudiantes, debido a factores de asistencia ya que es común que los estudiantes no asistan regularmente a clases, asimismo hay otros estudiantes que por su condición no podían ser medidos. Con base en los resultados, de esta muestra, se observa que la mayoría de los estudiantes tienen problemas alimenticios lo que afecta su crecimiento.

Metodología

Cronograma

Para el transcurso de las siguientes 18 semanas se plantea el siguiente cronograma, el cuál contiene cuatro fases principales.

-Investigación y análisis

-Concepto

-Detallado

-Documentación final

Y asimismo existen 4 fechas establecidas para presentación previa, entrega de borrador, entrega final y presentación final.



Capítulo II

MARCO TÉORICO

Origen del TEA

Para comprender la importancia de este proyecto es necesario conocer qué es el trastorno del espectro autista y cuáles son sus repercusiones en el desarrollo de una persona, por lo tanto a continuación se va brindar una breve reseña histórica, bases acerca de su etiología, teorías psicológicas y todo esto con el fin de entender mejor por qué una persona con TEA puede sufrir una crisis conductual.

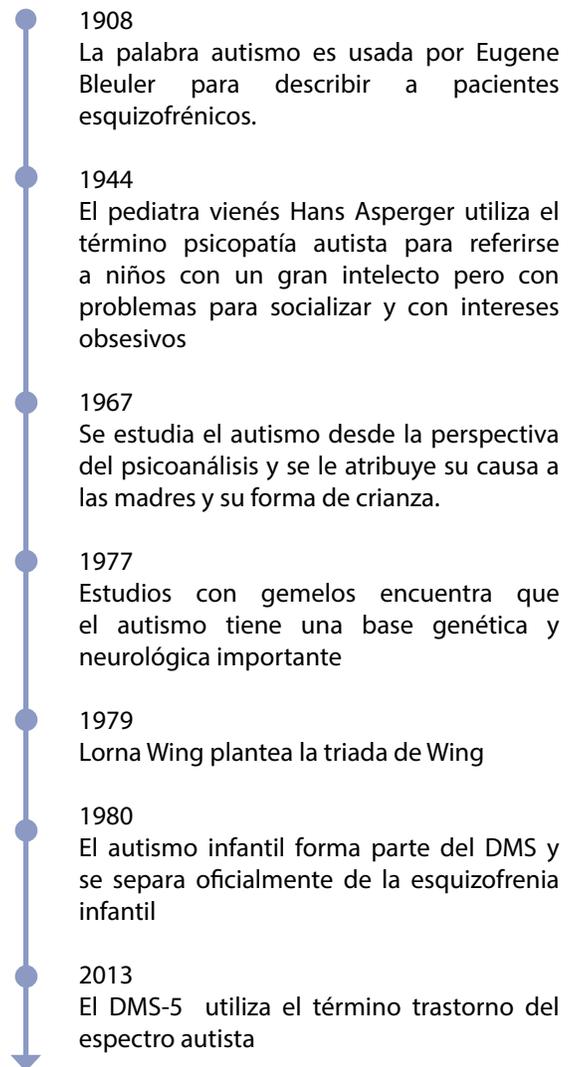
Origen

A través del tiempo la definición de autismo ha cambiado constantemente, la palabra proviene de "autos" palabra griega que significa "sí mismo" [7] y fue utilizada por primera vez para describir pacientes esquizofrénicos que se mostraban distantes como si estuvieran en su propio mundo, pero conforme pasan los años la palabra autismo obtiene una definición más acertada, hasta que hoy en día se utiliza el término de "Trastorno del espectro autista" (TEA).

Según Rolando Naranjo, presidente de la Federación Iberoamericana de Medicina Neuropsicológica, el TEA corresponde a un Trastorno Complejo del Neurodesarrollo. Se prefiere englobar el síndrome dentro del concepto de Espectro Autista porque no es una enfermedad única.

Consiste en un grupo de discapacidades del desarrollo nervioso, provocadas por anomalías estructurales y funcionales del cerebro que se manifiestan fundamentalmente, por perturbaciones en los dominios de las relaciones sociales, el lenguaje y la conducta.[45]

Breve línea del tiempo [62][9]



Diagnóstico del TEA

Como la definición de autismo se ha modificado constatemente, su diagnóstico también lo ha hecho, no obstante la "Triada de Wing" de Lorna Wing propone 4 características que prevalecen en la mayoría de los casos; trastorno de reciprocidad social, trastorno de comunicación y ausencia de capacidad simbólica e imaginativa; a los que posteriormente añadió, los patrones repetitivos de actividad e intereses [28]

Actualmente tenemos dos manuales como referencia a la hora de definir el Autismo y los criterios diagnósticos que lo caracterizan. Uno de los manuales es el CIE-10 y pertenece a la Organización Mundial de la Salud. El segundo es el DSM-5, desarrollado por la Asociación Americana de Psiquiatría. [43]

Según el Protocolo clínico para el diagnóstico, tratamiento y ruta de atención integral de niños y niñas con trastornos del espectro autista, se recomienda que la confirmación diagnóstica de trastorno del espectro autista se realice por un grupo interdisciplinario de profesionales, en el cual participen: neuropediatría o psiquiatría infantil para establecer el diagnóstico confirmado, con valoración por psicólogo clínico y terapeuta de lenguaje, para establecer de manera conjunta el nivel de compromiso del niño, e instaurar la terapia. [43]

De acuerdo a Jurado[13], las personas que fueron anteriormente diagnosticadas, según el DSM-IV, de trastorno autista, Asperger o trastorno generalizado del desarrollo no especificado, actualmente se les aplicará el diagnóstico del TEA.

Según el Doctor Rolando, el ejercicio diagnóstico de la condición autista se fundamenta en la observación. El cuadro suele iniciarse en el primer año de vida y antes de los 2 años. [45]

Dentro de las primeras alertas se pueden mencionar [43]:

- Falta de contacto visual
- Mucho llanto o nada de llanto
- Falta de sonrisa como respuesta estímulos externos
- El niño no señala a los 11 meses aproximadamente
- Dificultad en juegos de imitación
- Ausencia de balbuceo a los 10 meses aproximadamente
- Fijación visual atípica
- No responde a su nombre
- Retraso en motricidad fina y gruesa
- Conductas motoras repetitivas
- Olvida habilidades previamente aprendidas

Etiología

Debido a la complejidad y heterogeneidad de las personas con TEA, se realiza una explicación desde distintas perspectivas:

Bases Genéticas

Bases Neurológicas

Teorías Explicativas

Bases Genéticas

Según el Dr. Ananya Mandal aunque no se conoce la causa exacta de este trastorno, se ha encontrado evidencia de que la genética y el ambiente durante el embarazo son factores determinantes. [36].

Según el neurocientífico Samuel Wang existen muchos mitos acerca de las posibles causas del TEA, si bien se han descubierto varios genes que pueden estar relacionados con el trastorno, uno de los factores que eleva exponencialmente el riesgo de tener TEA, es la cercanía genética con alguien que padezca el trastorno. [70]

Como se puede ver en el Gráfico 1.

Los hermanos gemelos monocigotos(G.M.) tienen un 70% de posibilidades, mientras que los gemelos dicigotos(G.D.) tienen un 31% de padecer el trastorno, los hermanos(H.) ya sea mayores o menores tienen un 20% de riesgo, mientras que el resto de la población(P.G.) sin antecedentes de autismo llega solamente a un 0.16%. ([70],[27])

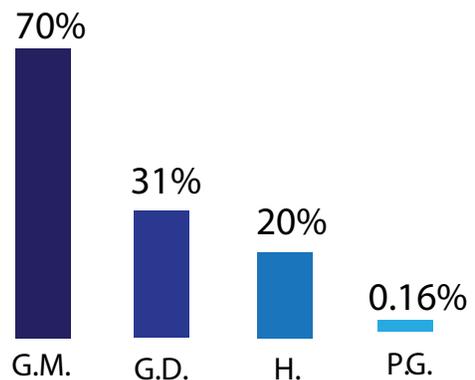


Gráfico 1: Riesgo Genético

Pero es importante recalcar que además de la genética familiar también incide otro factor, el género, ya que de cada 4 hombres con TEA, hay solo una mujer con TEA. [27]



Figura 1. Prevalencia de TEA en hombres

Etiología

Bases Genéticas

Como se mencionó anteriormente, se han identificado una serie de genes que pueden estar relacionados con el autismo, para comprender de manera general dónde es que ocurren estas anomalías se puede observar la Figura 5.

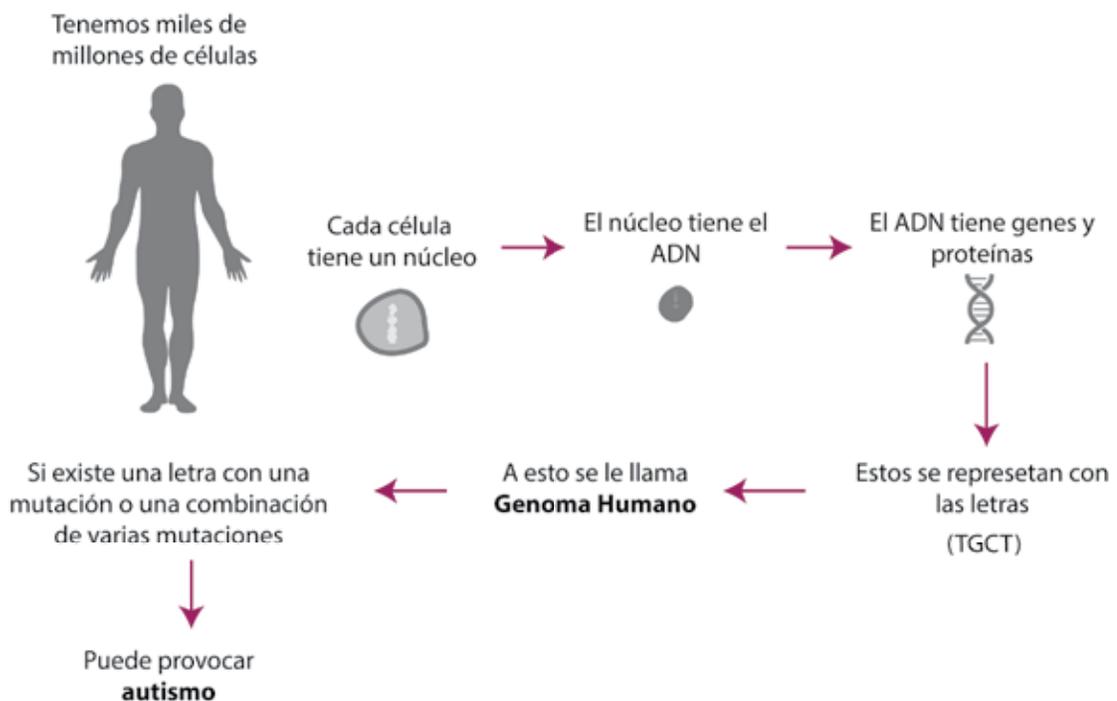


Figura 2. Bases genéticas, mutación (Lumbroso,2012).

Según Mas, 2016 [39], la mutación en los genes puede provocar autismo pero a la vez estas mutaciones también aumentan la posibilidad de presentar una o varias cormobilidades.

Etiología

En el Grafico2. se puede visualizar algunas de las comorbilidades a las que los pacientes de autismo son más propensos, no obstante se debe tener claro que no todas se van a presentar en un mismo individuo.

Según Naranjo(2011) la comorbilidad más frecuente es el Retraso Mental que se muestra en 50 a 80 % de los autistas y en 20 a 30% son epilépticos.[45, 68]



Figura 3. Comorbilidades

Por lo tanto desde la perspectiva genética se concluye que los genes y el ambiente están involucrados dentro de las causas del TEA, y asimismo pueden provocar comorbilidades que el paciente con autismo no será capaz de comunicar con facilidad, ocasionando posibles problemas de conducta, que afecten su vida diaria. [68]

Etiología

Bases Neurológicas

Para comprender de qué manera se ve afectado el cerebro de una persona con TEA, es necesario tener un panorama general de cómo funciona el cerebro, esto se puede observar en la figura 6. [44,17,30]

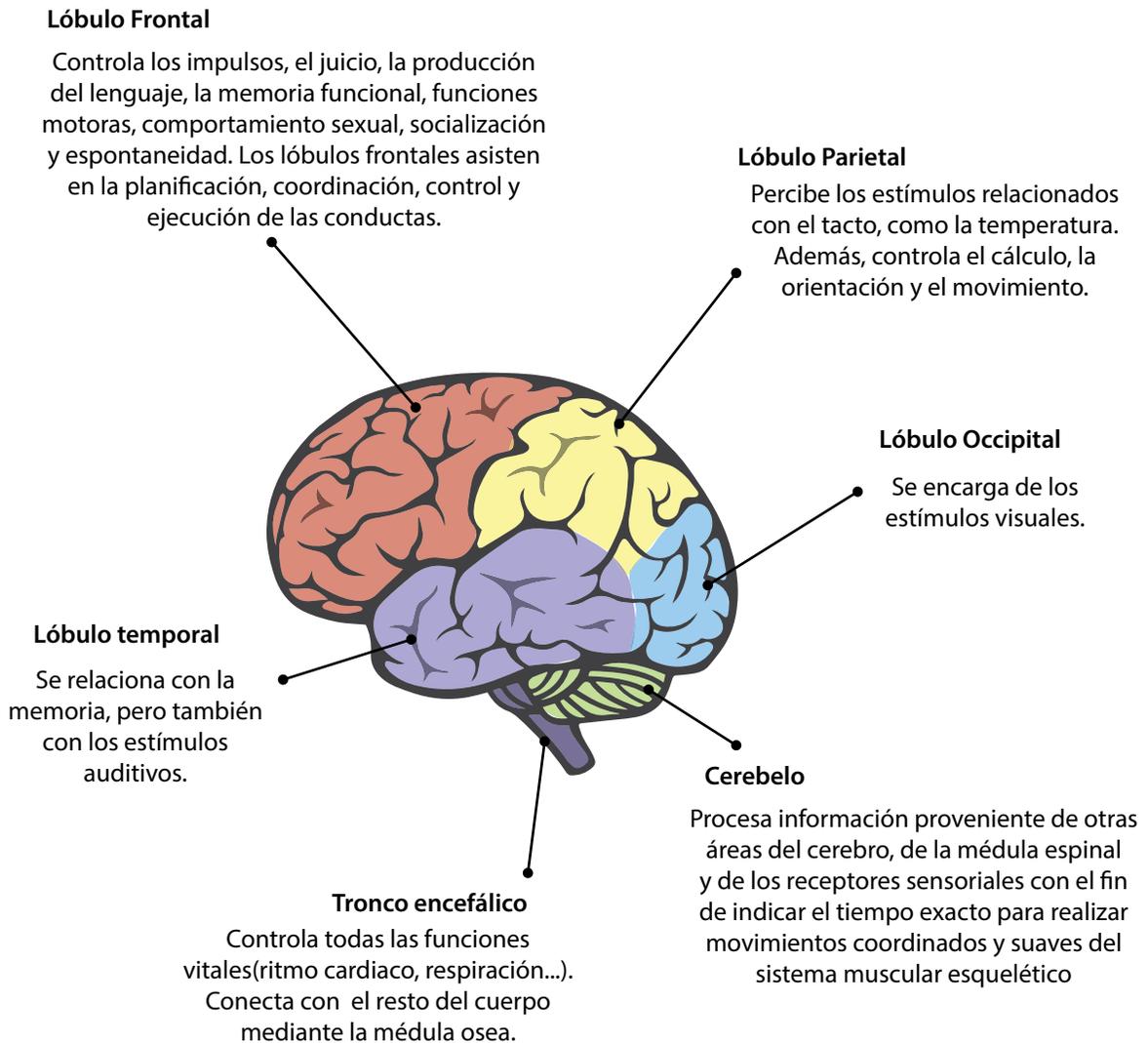


Figura 4. Cerebro y sus funciones

Etiología

Evidentemente una de las partes más importantes en el cerebro son los lóbulos frontales, como dice Elkhonon Goldberg, “el lóbulo frontal es al cerebro lo que un director a una orquesta: coordina y dirige las otras estructuras neurales del cerebro en una acción concertada”[50]

Asimismo Ostrosky indica que los lóbulos frontales permiten retrasar las tendencias a generar respuestas impulsivas, originadas en otras estructuras cerebrales, siendo esta función reguladora primordial para la conducta y la atención [50] por lo tanto si esta parte del cerebro sufre alguna alteración como en el caso de las personas con autismo, la conducta se verá inevitablemente afectada.

Pero esta zona cerebral no es la única que sufre alguna alteración cuando se trata del TEA, el sistema límbico, conformado principalmente por el hipotálamo, el hipocampo y la amígdala, fue llamado por MacLean como “el cerebro emocional” en su propuesta de el cerebro triuno. [24]

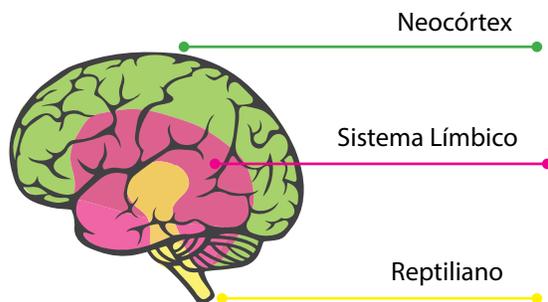


Figura 5. Cerebro triuno

Según Ostrosky y Flores, el cerebro emocional, básicamente controla nuestras emociones, nos dice que nos gusta y que no, y también juega un papel importante en el aprendizaje [50]

Dada la heterogeneidad de síntomas con los que se expresan los TEA, la investigación neurobiológica en el autismo apunta a la afectación de diversos focos con distinta gravedad dependiendo del individuo que se trate. Aunque las bases neurológicas de este trastorno no están muy claras, la investigación apunta a la existencia de las siguientes disfunciones[27,1,40]

- Crecimiento cerebral inusual y acelerado después del nacimiento hasta los 24 meses aproximadamente
- Niveles anormales de serotonina
- Anomalías en las minicolumnas corticales
- Numero reducido de las células Purkinje en el cerebelo
- Conectividad excesiva o escasa en distintas zonas cerebrales
- Activación deficiente de las neuronas espejo

Según Mas estas y otras anomalías durante el neurodesarrollo de las personas con TEA afectan la conectividad y provocan que no puedan procesar la información de la misma manera que una persona neurotípica [40], lo cual conduce a distintos problemas conductuales, que tienen distintos orígenes.

Etiología

Teorías Explicativas

Recapitulando se puede decir que las anomalías genéticas, causan anomalías en la estructura cerebral y las anomalías conductuales son uno de los resultados de estas alteraciones, conductas que a nivel psicológico y neuropsicológico se han tratado de explicar por medio de algunas teorías, como las expuestas a continuación.

Según Punset; "La percepción de la realidad es una construcción de la mente". [53]

Teoría del déficit de la coherencia central

Frith plantea que los niños autistas no pueden integrar la información de manera global debido a un déficit en los procesos centrales. [27]

Esta teoría se puede ver reflejada en el test de armar un rompecabezas sin dibujo:

Los niños autistas tienen un desempeño superior ya que se centran en los bordes de las estructuras aisladas, mientras que los niños sin patologías buscan armar el rompecabezas como un todo, razón por la cual no encuentran sentido cuando este carece de dibujo, dificultando la realización de la actividad.

Por esta razón es común que un niño con TEA se concentre en una parte de un objeto en vez de todo el objeto.[27]

Basándose en estas observaciones, se entiende que estas personas con coherencia central débil tienen mejor rendimiento en tareas donde se buscan figuras ocultas. Este es el caso del test de Figuras Enmascaradas donde se presentan imágenes formadas por líneas que contienen imágenes más pequeñas. Según Jodra a las personas con desarrollo neurotípico les cuesta mucho descubrir las figuras pequeñas o enmascaradas, mientras que las personas con autismo las encuentran con mayor facilidad. [27]

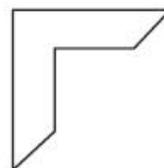


Figura simple

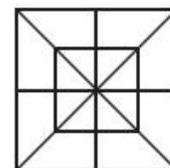


Figura compleja

Figura6. Item de figuras enmascaradas

Estos son algunos ejemplos que según Jodra, demuestran la existencia de una coherencia central débil en personas con autismo y puede explicar la existencia de algunas características que presentan estas personas como la literalidad en las conversaciones, los islotes de capacidades y la gran memoria mecánica.

Etiología

Teorías Explicativas

Otra teoría plantea que los niños con TEA sufren de un **déficit específico en Teoría de la mente**.

La investigación acerca de la Teoría de la Mente en los TEA comienza en 1985 con un artículo de Simon Baron-Cohen, Alan Leslie y Utah Frith.[27] Para evaluar la capacidad de mentalización utilizan el test de Sally y Anne (Figura 8):

En la prueba se le muestra al niño que Sally pone la bola dentro de la canasta, luego Sally se va de la habitación y Anne coloca la bola dentro de la caja, luego Sally vuelve a la habitación, y a continuación se le pregunta al niño “¿Dónde es que Sally va buscar la bola?”

Resultados

23 de 27 niños con desarrollo típico aciertan

12 de 14 niños con Síndrome de Down aciertan

mientras que sólo 4 de 20 niños con autismo aciertan.

Según Frith, con estos resultados se podría concluir que la persona con autismo no diferencia entre su pensamiento y el pensamiento de la muñeca Sally.[27]

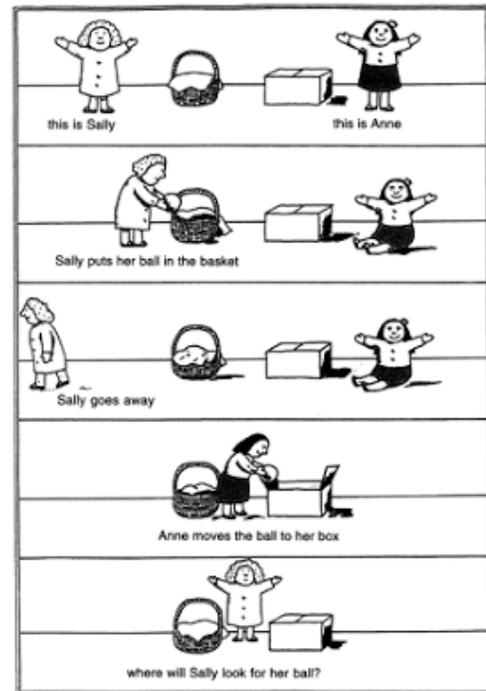


Figura7. Sally y Anne

En cuanto a las tareas que consisten en la idea de que distintas personas pueden tener distintos pensamientos acerca de la misma situación. Según Jodra los niños de 4 años con desarrollo típico entienden que distintas personas pueden pensar diferente sobre la misma situación, en cambio hay gran número de estudios que muestran las dificultades en esta tarea mostradas por personas con autismo [27].

Etiología

Por otra parte, de acuerdo a Bermúdez, Ardila, Wilches & Trujillo, se ha estudiado la inferencia de pensamientos o posibles acciones de una persona a partir de la dirección de la mirada. En estos estudios se observó que ya con 4 años los niños pueden aproximarse a lo que alguien está pensando, o averiguar qué objetos les llaman la atención o quieren coger a partir de la dirección de su mirada. En cambio, las personas con autismo con la misma edad mental parecen estar “ciegos” ante este tipo de información y no son capaces de inferirla [7]

“No tenía ni idea que otras personas se comunicaran mediante sutiles movimiento de los ojos”, dice la ingeniera autista Temple Grandin, “hasta que lo leí en una revista hace cinco años”.(Nash, 2002)

Por lo tanto según Jodra al existir una ausencia del entendimiento del otro, las personas con TEA son incapaces de guiar su comportamiento por referencias morales o normas sociales, por lo tanto su comportamiento social no es diferente a cuando se encuentran solos, no saben mentir, no comprenden el sarcasmo ni las metáforas, son inocentes, son poco manipuladores.[27]

En cuanto al lenguaje, como ningún niño es igual y existen distintos niveles de autismo, Angel Riviere divide el lenguaje en 4 niveles[7]:

Ausencia total del lenguaje
Lenguaje ecológico, es decir solo palabras sueltas sin sentido
Lenguaje oracional
Lenguaje discursivo

Además dentro del autismo existe el lenguaje idiosincrásico, una forma de ecolalia, propio de este trastorno, ejemplo:

Pablo un niño con autismo cantaba “aserrin aserran” cada vez que veía algo parecido a una cáscara porque cuando tenía dos años, su madre se encontraba cantando esta canción cuando se le cayó una cáscara de fruta al piso. (Jodra,2015)

El niño hace referencia a una experiencia específica que sólo él conoce, y no esta relacionada con el presente.

De esta manera de forma muy general, se comprende que el TEA ocasiona muchas deficiencias en distintas habilidades, que para el ser humano neurotípico son habilidades que desarrollamos inconscientemente.

Etiología

Desorden en el procesamiento sensorial (DPS)

Una de las comorbilidades que puede ocasionar problemas conductuales dentro de la población con TEA, es el DPS.

La Dra. Lucy Jane Miller define el DPS como, "la forma en que el sistema nervioso recibe los mensajes sensoriales y los convierte en respuestas"[8]

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5, 2013) no incluye un diagnóstico del desorden del procesamiento sensorial. Sin embargo, se inserta dentro del diagnóstico del TEA en una de las manifestaciones clínicas.[8]

Estamos familiarizados con los sentidos del tacto, el oído, el gusto, la visión y el olfato, no obstante existen dos sentidos más el propioceptivo y el vestibular.

Propioceptivo

Es el sentido que informa al organismo de la posición de los músculos, es la capacidad de saber cuál es la posición de nuestro cuerpo incluso si no lo estamos observando [5].

Vestibular

Está formado por partes del oído interno y del cerebro, que procesan la información sensorial relacionada con el control del equilibrio y el movimiento ocular. Si estamos girando en una silla, este sentido es el encargado de la sensación de mareo [5].

Un desorden en el procesamiento sensorial puede causar dos cosas, una hiper responsividad o una hipo responsividad, en varios de los sentidos o solo en uno.

El DPS descrito por Neil, un niño que padece este desorden es como si cada sentido fuera un vaso , y el estímulo que percibe es una gota de agua.

Cuando existe una hiper responsividad en alguno de los sentidos, el vaso es diminuto y con una sola gota de agua, se desborda. Mientras que si se es Hipo responsivo, el vaso es enorme y parece nunca llenarse con las gotas. [51]

Por ejemplo un niño que es hipo responsivo al sentido vestibular, puede girar y girar que no se va marear, por el contrario si es hiper responsivo, se puede sentir fuera de balance si sus pies no están apoyados en el piso, o si su cabeza es inclinada hacia atrás.[51]

En el caso de un niño hipo responsivo al sentido del tacto, puede buscar estímulos en texturas, pero si es hiper responsivo las costuras de la ropa, o las etiquetas le causan una gran incomodidad y desconcentración. [8]

Por lo tanto este desorden puede provocar reacciones violentas ante ciertos estímulos, usualmente se trabaja con terapia ocupacional, en la cual se busca mejorar el procesamiento de estos estímulos y con el tiempo aumentar la tolerancia hacia estos.[5]

Problemas Conductuales

Según la psicóloga Patricia Sanchez las personas en todo momento, de una manera u otra, llevan a cabo una conducta. La ausencia de conducta no existe; este término se refiere tanto a lo que hacemos, como a lo que pensamos y sentimos. La conducta humana lo engloba todo (lo emocional, lo cognitivo, motor...)[60]

Kail y Cavavaugh plantean la teoría del desarrollo humano, en la cual intervienen principalmente 4 factores [29]:

Factores socioculturales

Incluye a los padres, los hijos y los hermanos, así como otros individuos externos a la familia, como amigos, maestros y compañeros de trabajo y el entorno cultural.

Factores biológicos

Incluyen los factores genéticos y relacionados con la salud que afectan el desarrollo. Posibles ejemplos de los factores biológicos son el desarrollo prenatal, pubertad o la menopausia.

Factores psicologicos

En general son todos los factores cognitivos, emocionales, de personalidad, perceptuales y otros relacionados.

Factores del ciclo vital

Momento en el cual opera una combinación específica de los factores anteriores. Un acontecimiento puede ser recurrente a lo largo de la vida, pero como lo maneje una persona dependerá de su experiencia acumulada.

El desarrollo humano es esencial para dictar nuestra conducta, por esta razón se debe tomar en cuenta que las personas con TEA , también son suseptibles a estos factores que nos afectan a todos por igual, pero a diferencia de las personas neurotípicas, las personas con TEA tienen como hemos visto tienen grandes deficiencias que limitan sus capacidades y competencias relacionadas por ejemplo con la inteligencia emocional, como lo son el conocimiento de uno mismo, el control de las emociones, la comprensión de los otros y hacia los otros, competencias que son fundamentales para manejar nuestra conducta día a día [69].

Sacudir una cuerda, correr por la calle, tocar las paredes, comer demasiado rápido, no comer alimentos concretos, tener rabieta inexplicables, morder el brazo a alguien, meter las uñas... estos son algunos ejemplos de conductas disruptivas o problemas conductuales en niños con trastorno del espectro autista (tea)[5].

Tratamiento

El TEA no tiene cura alguna hasta el momento, porque se desconoce su causa. Por lo tanto solo existen tratamientos que gracias a la plasticidad cerebral pueden lograr progresos en el desarrollo.

Según Cleffi los objetivos principales del tratamiento son maximizar la independencia funcional y mejorar la calidad de vida del paciente, mejorar el desarrollo y el aprendizaje, favorecer la máxima socialización, así como disminuir las conductas perturbadoras, abordando a la familia y los docentes. [10]

Basándose en la guía "Tratamientos para los niños con trastorno del espectro autista", realizada por el John M. Eisenberg Center for Clinical Decisions and Communications Science [67]. Los tratamientos para el TEA se pueden agrupar en cuatro categorías:

Programas conductuales

Las intervenciones conductuales intensivas tempranas se enfocan en el desarrollo general de los niños. Los programas como el *Modelo Lovaas* y el *Modelo Denver de Inicio Temprano* se enfocan principalmente en el trabajo con niños. Otros programas, como el *Entrenamiento en Respuestas Centrales* y el de *Hanen Más que palabras*, se concentran en enseñar a los padres cómo ayudar a sus hijos

Programas de educación y aprendizaje

Se concentran en las destrezas de aprendizaje y razonamiento y en métodos para una "vida integral".

Los programas de las escuelas pueden tener nombres distintos, pero muchos de ellos se basan en el método denominado Tratamiento y educación de los niños autistas y con problemas de comunicación TEACCH. Los programas como TEACCH utilizan recursos visuales y acomodan el aula de forma que sea más fácil de manejar para un niño con TEA. Otros programas se aplican en el aula o el centro de enseñanza y utilizan estrategias de ABA, como es el refuerzo positivo

Fármacos

Para tratar algunos síntomas del TEA se utilizan algunos fármacos como:

-Antipsicóticos:

Risperidona o Aripiprazol

-Inhibidores de la recaptación de serotonina, (antidepresivos).

Ejemplos: Prozac®, Sarafem®, Celexa® y Cipramil®

-Estimulantes y otros medicamentos para la hiperactividad.

Ejemplos: Ritalin®, Adderall® y Tenex®

Otras Terapias

Terapias del habla y el lenguaje

Terapia con música

Terapia ocupacional

Acupuntura

Suplementos de vitaminas y minerales

Terapia con masajes

Enseñanza en un medio prelingüístico y educación de respuesta

Educación y entrenamiento del sueño

Tratamiento

Puesto que los niños con TEA pueden tener diferentes síntomas, cada familia deberá escoger entre los distintos tratamientos, terapias y programas existentes, según las necesidades del niño. El plan de tratamiento para su hijo puede incluir algunos tratamientos de cada una de estas categorías.[67]

Según el protocolo clínico para el diagnóstico, tratamiento y ruta de atención integral de niños y niñas con trastornos del espectro autista, se recomienda que el grupo interdisciplinario desarrolle un

perfil de las fortalezas, habilidades, deficiencias y necesidades del niño o joven, enmarcados en los núcleos del TEA, comunicación, interacción social, flexibilidad e imaginación, el cual debe utilizarse para la creación del plan de gestión basado en las necesidades, teniendo en cuenta el contexto familiar y educativo (individualización de la condición) y el esquema terapéutico, con los profesionales recomendados deberá mantenerse cuando se llegue a la edad adulta.[43]

Justificación

Según un estudio de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), durante los últimos 10 años se ha registrado un incremento de 600% en los casos de TEA, sin embargo se sospecha que una de las causas para este aumento recae en las mejoras en los métodos de chequeo y diagnóstico".[6]

Según la OMS la prevalencia del trastorno autista a nivel mundial es de 1% y uno de cada 160 niños padece el trastorno.[63]

En Costa Rica la situación de las personas con TEA, no es favorable, en el país no se ha realizado ningún censo que pueda brindar una cifra fiable acerca de la cantidad de personas que padecen este trastorno, pero según Gómez, tomando como referencia las cifras a nivel mundial, se estima que pueden existir alrededor de 64 mil personas afectadas.[21]

Según el Estado de la Nación, en Costa Rica existen más de 4000 escuelas y colegios públicos, distribuidos a lo largo del territorio nacional [4,41], en comparación a 26 centros de enseñanza especial, de los cuáles 22 se localizan en zonas metropolitanas[42]. De los cuáles la Escuela Neuropsiquiátrica Infantil es la única institución especializada en atender trastornos emocionales y de conducta.

Según Matzi Magallón psicóloga de la ENI, al día de hoy atienden aproximadamente a 270 niños, entre edades de 2 y 21 años, y se estima que los niños con autismo conforman alrededor de un 85% de esta población.

A Nivel Mundial

1% de personas con TEA



Según la OMS 1 de cada 160 niños padece TEA

10,4% Personas con alguna discapacidad
449.918 (año 2011)



Se estima que hay 64 mil personas con

Figura 8. Estadística del TEA a nivel mundial y nacional

- 22 Centros de Enseñanza
(Heredia, San José, Alajuela, Cartago)
- 4 Centros de Enseñanza
(Guanacaste, Puntarenas, Limón)

6 147 Población Estudiantil



Figura 9. Distribución de Centros especiales en C.R

Justificación

Como se mencionó anteriormente la ENI atiende a niños de 2 a 21 años, dentro de los padecimientos de la población estudiantil se encuentran, síndrome de autismo, encefalopatía crónica no progresiva, déficit semántico pragmático de la comunicación, retraso generalizado del desarrollo, esquizofrenia o psicosis infantil.

Los niños están segmentados según su edad en distintos niveles escolares:

Preescolar (menores de 7 años)

95 estudiantes

1 ciclo (7-10 años)

56 estudiantes

Busca nivelar a la mayor cantidad de niños para que puedan asistir a una institución regular, se les imparte materias como español, matemáticas y otras.

2 ciclo (7-14 años)

44 estudiantes

Se sigue impartiendo clases más que todo de comunicación y comportamientos adecuados.

3 ciclo (15-18 años):

43 estudiantes

Busca explorar los intereses del joven y aumentar su independencia, realizan actividades como cocinar, hacer bisutería, lavar platos...

4 ciclo (19-21 años):

33 estudiantes

Se busca que puedan hacer un proyecto junto a sus familias, en base al tercer ciclo.

Dentro de la institución sólo existen 3 terapeutas del lenguaje, 1 terapeuta ocupacional y un terapeuta físico, lo cual claramente no es suficiente para atender a toda la población estudiantil.

Sumado a esto, la atención que se brinda no es la ideal, debido a que por clase hay dos profesoras, para entre 6 o 10 estudiantes (situación dictada por el MEP, debido al poco personal y recursos disponibles), de los cuales al menos 2 pueden necesitar atención especializada debido a su condición y severidad de TEA.

Se debe tomar en cuenta que estos niños son susceptibles a sufrir de problemas conductuales tales como los mencionados anteriormente debido a condiciones, genéticas, neurológicas, psicológicas y ambientales, entre otras. Por lo tanto la ENI debe idear una manera de mantener el control y velar por la integridad de toda la clase, razón por la cual se pone en práctica el uso de pupitres adaptados, en el primer, segundo, tercer y cuarto ciclo, para casos en los cuales los problemas conductuales no sean manejables y/o pongan en peligro a otras personas y al mismo niño con TEA.

Sin embargo la implementación de estos pupitres no ha sido la adecuada y el objetivo principal no ha sido logrado, especialmente en los niveles superiores como el tercer y cuarto ciclo, ya que los estudiantes presentan cuadros más severos y más difíciles de controlar.

Justificación

La importancia de este proyecto recae en que la situación actual en la ENI no es la ideal, siendo los pupitres adaptados la única opción para impartir una clase más controlada sin poner en riesgo la integridad del joven con TEA, de los otros estudiantes y de la profesora.

Para la realización del proyecto se escoge el tercer ciclo como punto de estudio, para tener un punto medio y así poder adaptar a futuro el pupitre ya sea para el nivel superior o para los niveles inferiores, y también se toma en cuenta que el tercer nivel e incluso el segundo nivel tienen una cantidad mayor de estudiantes, por lo tanto requieren más control durante las clases, además el pupitre no debe ser visto como un método permanente para controlar las crisis conductuales, lo ideal es que los jóvenes aprendan a controlar sus impulsos y a ser más tolerantes para que así en el cuarto nivel, el uso de los pupitres adaptados disminuya, ya que después de este ciclo, no vuelven a asistir a la ENI, y deben saber comportarse en otros escenarios.

La población del tercer ciclo está conformada por 43 estudiantes de los cuales 9 utilizan el pupitre adaptado, debido a que tienen algún tipo de problema conductual no manejable, como que se pone de pie, sale del aula, agarra objetos, come cosas, entre otros, y 7 estudiantes utilizan el pupitre adaptado, sólo en ocasiones en que se presenta una crisis conductual, principalmente, comportamientos violentos hacia sí mismos o hacia los demás, actualmente en total hay aproximadamente 20 pupitres adaptados en toda la ENI, y sólo en tercer ciclo hay 9, pero los pupitres se mueven de un ciclo a otro dependiendo de la necesidad, por lo tanto no son suficientes.

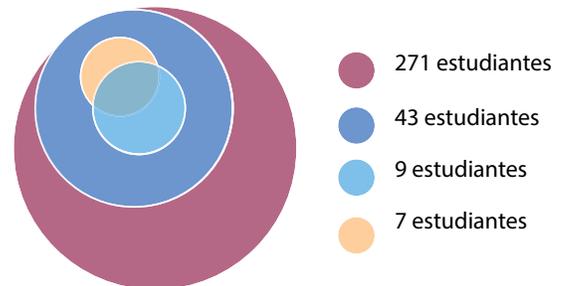


Gráfico2. Segmentación de usuario

Capítulo III

ANÁLISIS

Análisis Entorno

Distribución de la ENI

La ENI, tiene 4 pabellones, el tercer pabellón es compartido por el segundo ciclo y el tercer ciclo, en cuarto ciclo hay 5 aulas y en segundo ciclo hay 4 aulas, como se muestra en la figura 10. Las aulas más pequeñas son cuartos de observación solamente.

Distribución en la ENI

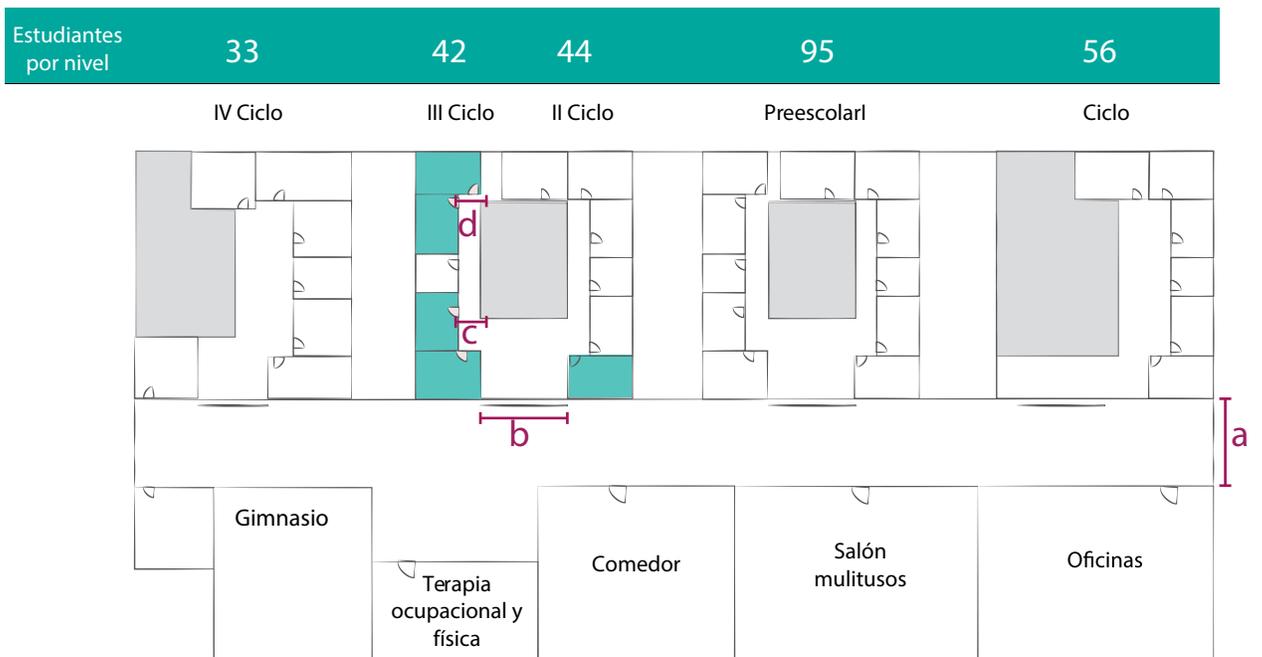


Figura 10. Distribucion de la ENI

En la figura 10 se muestran 4 medidas principales:

- Entrada principal (**4m**)
- Entrada a pabellones (**2.50m**)
- Pasillos (**1.50m**)
- Ancho de puertas (**90m**)

Análisis Entorno

Distribución del aula

Todas las aulas son diferentes pero se va a utilizar el aula de la figura 11 como referencia:

La cocina tiene productos como gavetas, plantilla, refrigeradora, platos, vasos, pila, utensilios, comida.

Los estantes, tienen material didáctico, como lápices, pintura, papelería, tarjetas, bisutería entre otros.

Los pupitres adaptados se mantienen separados de la mesa en común, principalmente por tres razones, diferencia de altura (figuras 12 y 13), preferencia del alumno, seguridad durante una crisis.

Además las aulas tienen una puerta principal y otra puerta que da al baño.

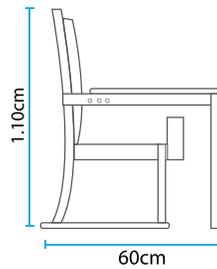


Figura 12. Pupitre adaptado

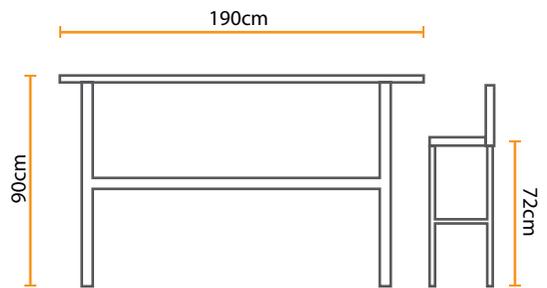


Figura 13. Mesa en común

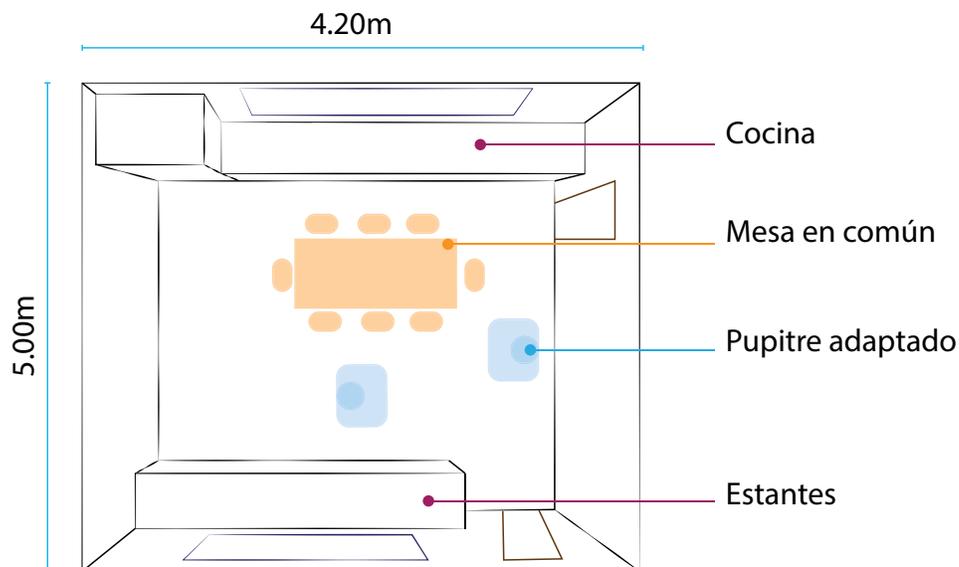


Figura 11. Distribución del aula

Análisis Usuarios

A continuación se realiza un análisis de los dos usuarios involucrados en el uso del producto.

Usuario 1.

Profesoras de la ENI, quienes se encargan de colocar al joven en el pupitre.

Usuario 2.

Estudiantes con TEA con problemas conductuales en la ENI

Estudiantes con TEA que sufren una crisis conductual en la ENI

Análisis Usuarios

Personal de la ENI (USUARIO 1)

La ENI cuenta con distintos profesionales que atienden distintas áreas:

Terapeuta Ocupacional(1), Terapeuta del lenguaje(3), Terapeuta Físico(1)

Trabajan individualmente con cada niño, en un espacio grande que permite realizar las terapias pertinentes, no requieren usar el pupitre adaptado, porque trabajan en un ambiente más controlado.

Profesor de Educación Física

Debido a la naturaleza de la clase tampoco utiliza el pupitre adaptado.

Profesoras de música, artes, hogar, educación académico-funcional:

Atienden una clase de aproximadamente **6 hasta 10 estudiantes**, requieren utilizar el pupitre adaptado cuando el niño muestra una crisis, actualmente no todas las profesoras son especialistas de la conducta.

Por lo tanto este sector del personal educativo, es un co-usuario del producto, ya que se encarga de utilizarlo al colocar o sacar al joven del pupitre adaptado.

Durante una crisis conductual muchas veces es necesaria la intervención de dos profesoras para sentar al alumno en el pupitre, y este forcejeo puede provar lesiones tanto en el estudiante como en las profesoras, como se observa en la figura 14.



Figura 14. Crisis conductual

La mayoría de las profesoras son del género femenino, entre edades de 25 y 40 años

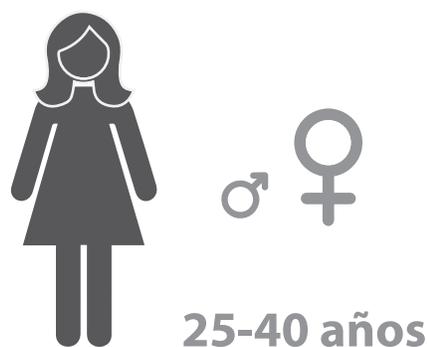


Figura 15. Profesoras

Análisis Usuarios

Ejemplo de una posible mañana, en el día de una profesora en la ENI

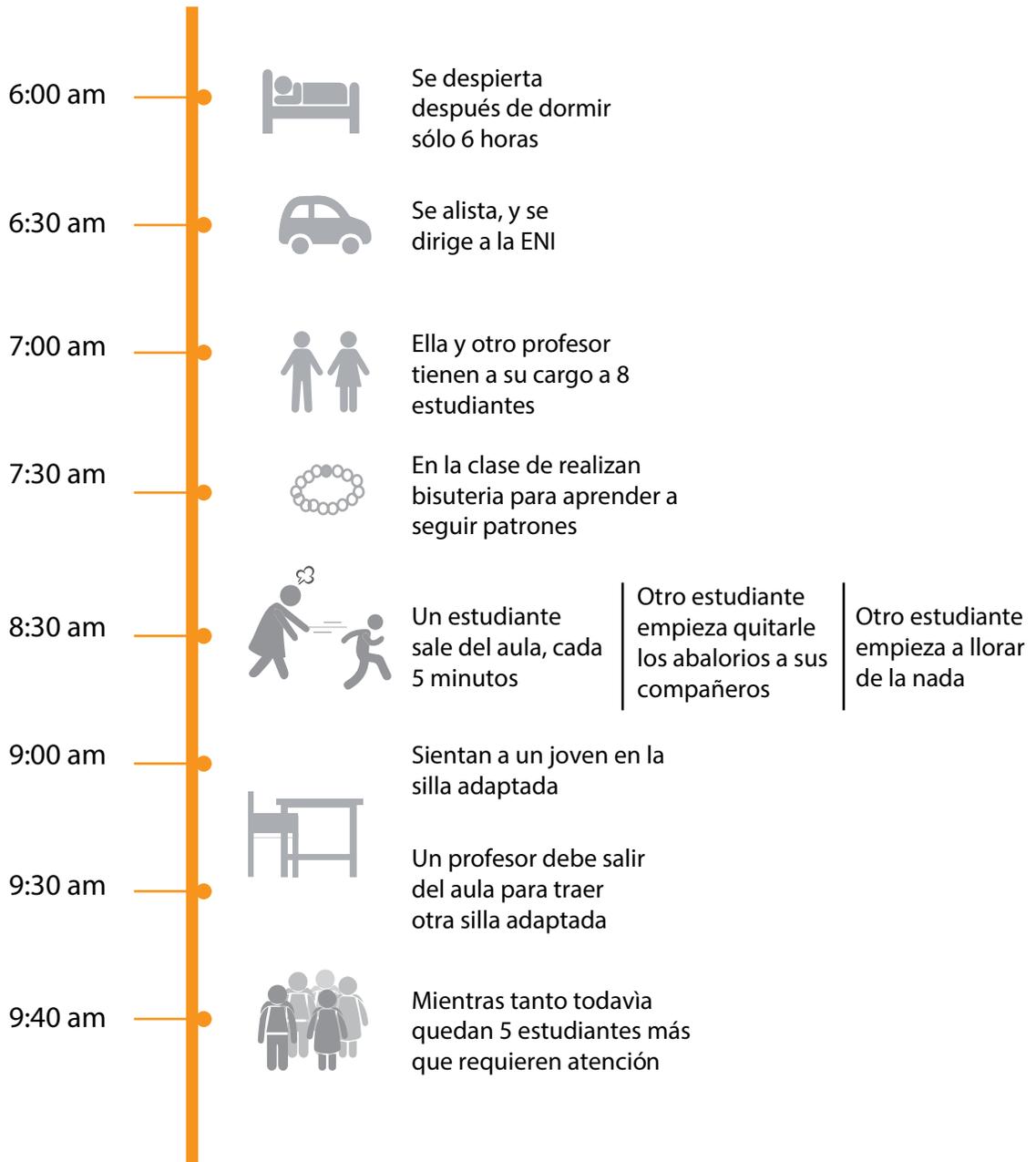


Figura 16. Rutina1

Análisis Usuarios

Estudiantes con TEA que utiliza el pupitre adaptado (USUARIO 2)

Debido a que el usuario padece TEA, la mayoría son del género masculino, y presentan cuadros que limitan su capacidad comunicativa verbal y/o motora, su condición también limita su capacidad para controlar impulsos. Como el sector elegido es el de tercer ciclo las edades varían entre 15 y 18 años.



Figura 17. Estudiantes

Estudiantes con problemas conductuales en la ENI

Algunos estudiantes utilizan el pupitre adaptado durante toda la clase, no necesariamente por ser violentos, sino porque presentan problemas conductuales, los cuáles se van trabajando en la ENI durante los años que el joven está ahí, se utiliza el pupitre adaptado hasta que el joven pueda corregir estas conductas, en algunos casos, esto sucede más rápido y en otros casos esto no se logra.

Algunos de los comportamientos no violentos que requieren el uso del pupitre en la ENI son:

- No sigue instrucciones
- Se escapa del aula
- Rompe cosas o material de los compañeros
- Puede echarse cosas a la boca
- Agarra y toca objetos
- Se levanta sin permiso constantemente
- Son bruscos constantemente, en la manera de tratar a las personas (meten las uñas o pellizcan)
- Son demasiado pasivos, y pueden acostarse en el piso todo el día

Los jóvenes que presentan estas conductas, permanecen en el pupitre adaptado, durante toda la clase lectiva, para que los profesores tengan un mayor control de la clase en general.

Análisis Usuarios

Estudiantes con crisis conductuales (Berrinches) en la ENI

Todos lo jóvenes pueden reaccionar diferente durante una crisis conductual, y existen muchos factores que los pueden detonar, algunas de las reacciones que pueden presentar son:

- Llanto incontrolable
- Tirarse al piso y patear
- Tirar objetos
- Autolastimarse
- Lastimar a otros
- Gritar
- Salir corriendo
- Golpear cosas
- Patear

Y algunos se pueden llegar a calmar más rápido que otros, por eso el rango de una crisis puede ser de 10 hasta 1 hora.

En la ENI, las instalaciones y la manera de impartir una clase, no son las adecuadas, debido a que muchas veces el joven puede llegar alterado a la clase por algo que pasó en su casa, y no hay algún tipo de lugar donde pueda desestresarse, ya que sólo existe una profesora ocupacional y un aula dónde esto se pueda lograr.

Por esta razón las profesoras utilizan el pupitre adaptado para contener a los estudiantes que se muestran más inquietos, algunas veces el darles este espacio lejos de los demás compañeros los puede llegar a calmar.

Ejemplo de una posible mañana para el usuario 2. en la ENI

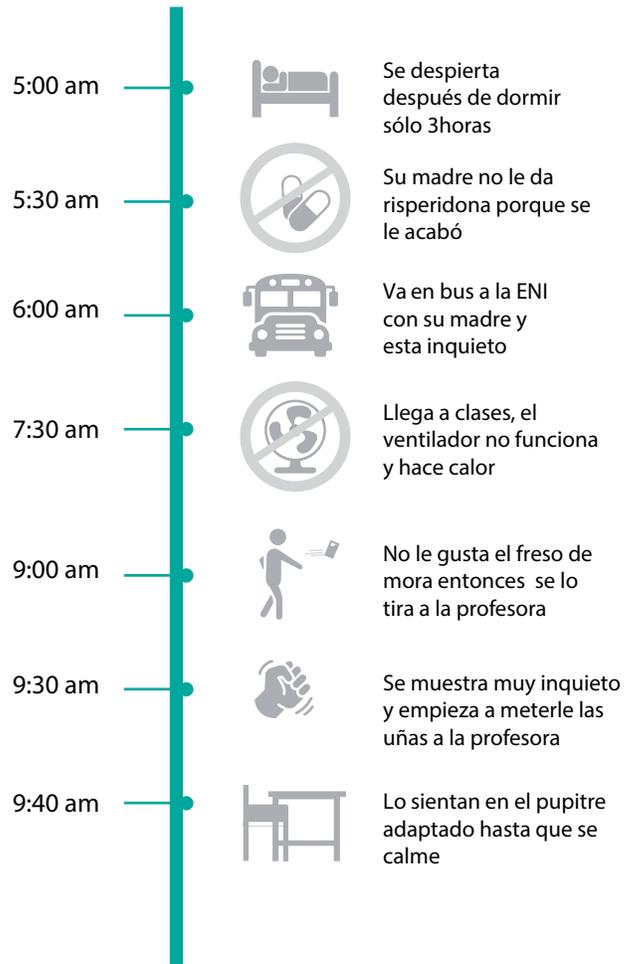


Figura 18. Rutina2

Los jóvenes con TEA con problemas conductuales pueden o no sufrir berrinches y también hay jóvenes sin problemas conductuales que sufren berrinches.

Antecedentes

Análisis de lo existente

La necesidad de mantener el control y velar por la integridad de las personas en las aulas de la ENI, llevó a las profesoras a idear y diseñar los pupitres adaptados.

El primer prototipo se construyó en el 2004 y el segundo en el 2010, ambos han sido planteados por el terapeuta físico, con la colaboración de la terapeuta ocupacional Paula Barquero y acorde a las necesidades visualizadas y expresadas por las profesoras. Según la búsqueda realizada no existe algún modelo de este pupitre adaptado en otra institución a nivel nacional o internacional, que se pudiera corroborar.

El proceso para mandar a construir estos pupitres, inicia con el diseño del modelo y luego la ENI acude al Ministerio de Educación Pública o a la Junta de Protección Social para presentar el proyecto y ver la cantidad de dinero disponible. Este presupuesto es anual por lo tanto si el proyecto se presenta en el 2017, hasta el 2018 se obtiene el dinero, una vez que se tiene el dinero se manda a fabricar con la entidad que sea más conveniente y este disponible en ese momento.

Primer Prototipo



Segundo Prototipo



Antecedentes

Primer Prototipo de pupitre adaptado

Año: 2004

Actualmente se usa para preescolar, primer ciclo, segundo ciclo y tercer ciclo.

Este modelo esta conformado por dos partes, la silla y la mesa. Los materiales usados son madera y hierro. La mesa y la silla se unen por medio de una cinta tensora como se verá más adelante.

Debido a la escasas de pupitres se utilizan en 3 ciclos y se mueven constantemente dependiendo de las necesidades, por lo tanto algunos se han sometido a modificaciones de las patas para ajustar la altura, porque las medidas antropométricas no son las aptas para toda la población estudiantil, todos los pupitres varían sus dimensiones.

Al principio este modelo no tenía el tope abductor, en la silla pero entonces los niños se deslizaban por debajo y se escapaban, por lo tanto se le incorporó esa pieza.

De acuerdo a las profesoras las dimensiones de la mesa son las aptas para permitir que el niño trabaje con distintos materiales, no obstante faltan datos antropométricos que respalden esta afirmación. A continuación se realizará un análisis más detallado

Dimensiones Generales Peso (25kg)

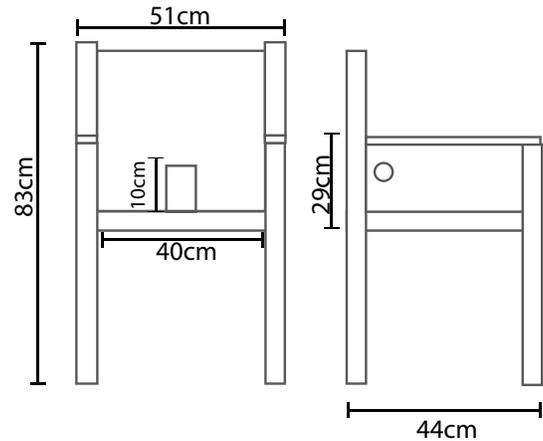


Figura 19. Dimensiones sillas

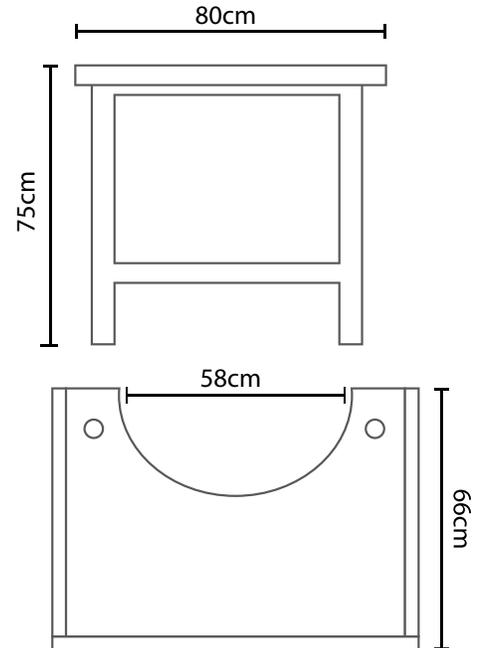


Figura 20. Dimensiones mesas

Antecedentes

Sistema de Unión

Para unir la silla y la mesa, las profesoras utilizan una cuerda (cinta tensora), que pasan por los boquetes de la silla y de la mesa a cada lado, para así mantenerlas unidas y evitar que el niño se salga, no obstante este método no es funcional.

Con el tiempo, se empezó a amarrar la cinta tensora en las patas, para que el niño no la pueda quitar, y para disminuir la distancia entre la mesa y la silla en caso de que el niño sea de un percentil muy bajo.

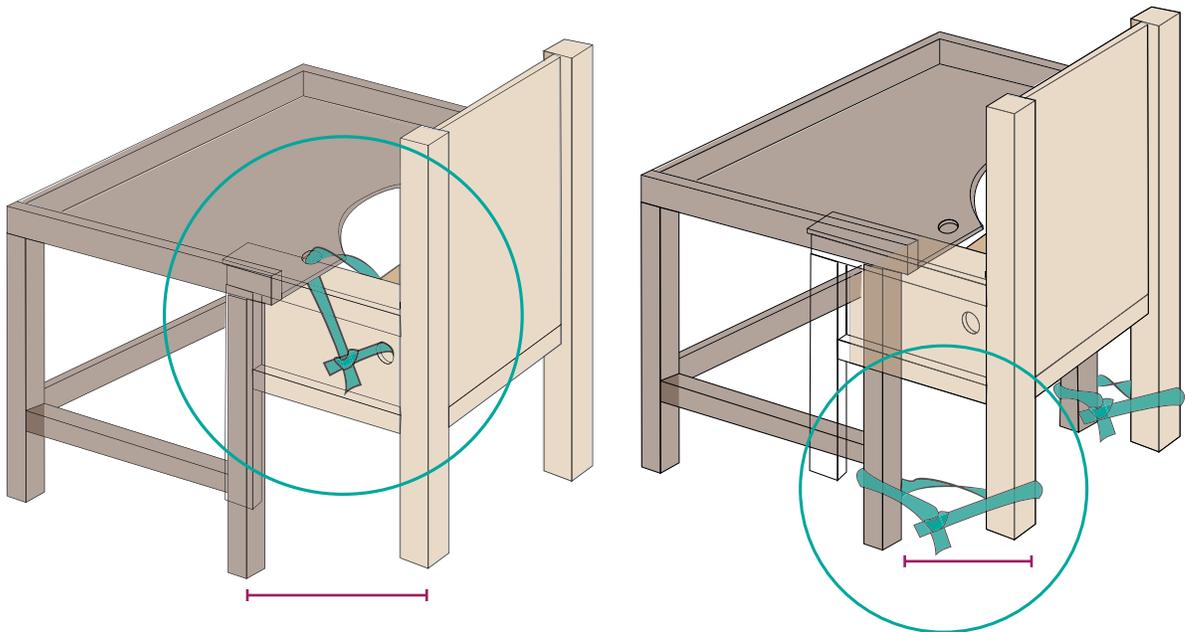


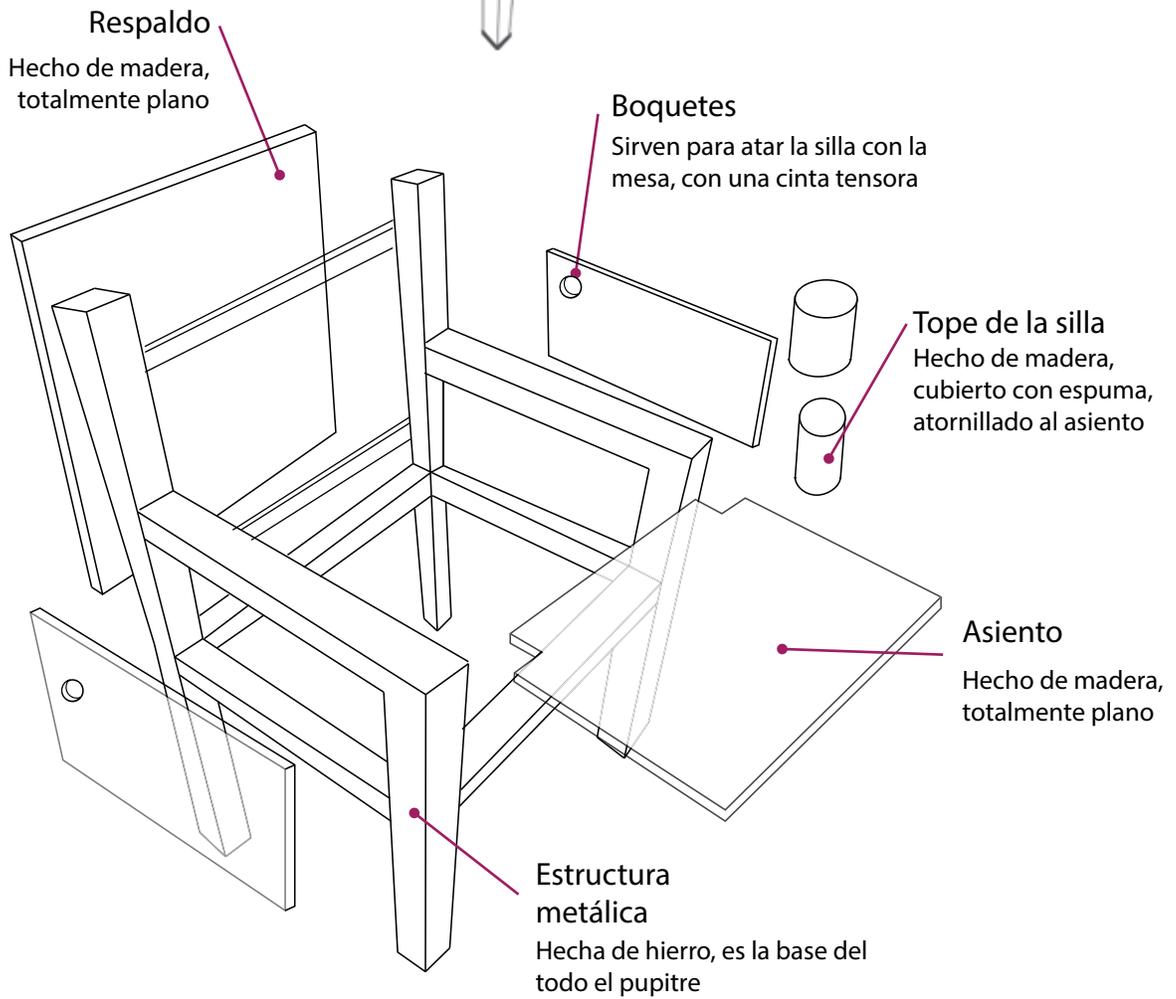
Figura 21. Amarre prototipo1

Antecedentes

Silla

Materiales

- Metal
- Madera



Antecedentes

Tope de la silla

En la figura se muestra la posición del estudiante con el tope en la silla, en comparación a la figura sin el tope, lo cuál permite que se deslice por debajo de la mesa, por lo tanto la pieza cumple la función de evitar el joven escape, pero también de modificar la postura del estudiante para que sea la correcta.

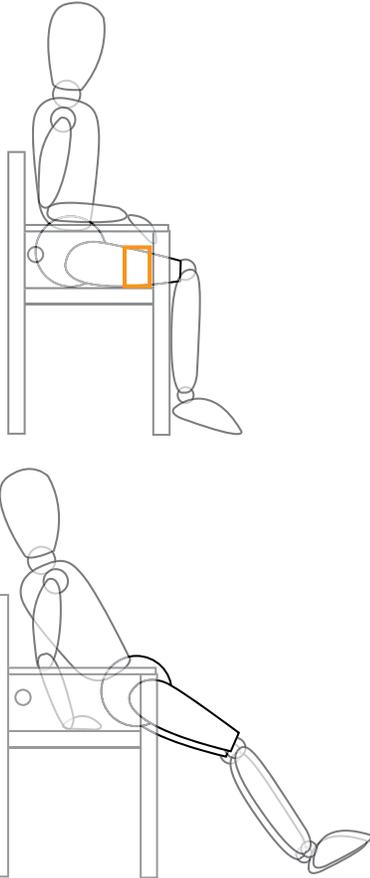


Figura 22. Funcion del separador de piernas

Con el tiempo la pieza se llega a inclinar como se puede apreciar en la figura, o incluso puede romperse, debido a que esta hecho con madera, cubierto con espuma.

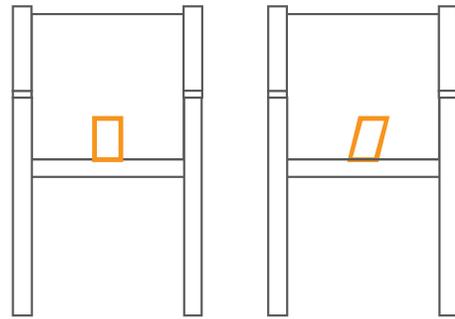
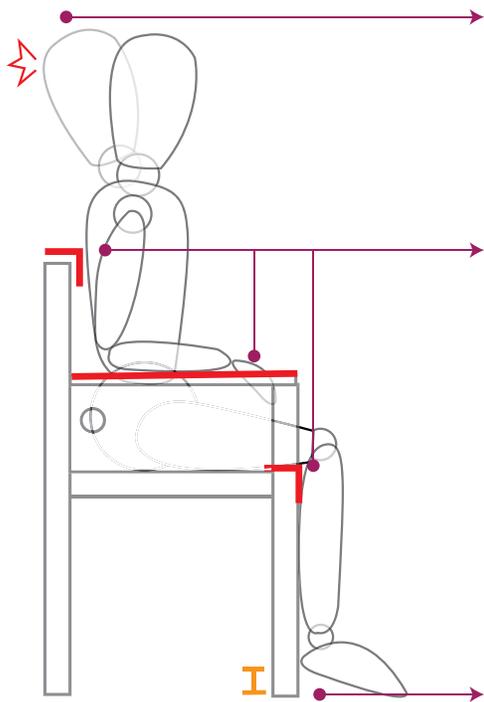


Figura 23..Separador de piernas

Antecedentes

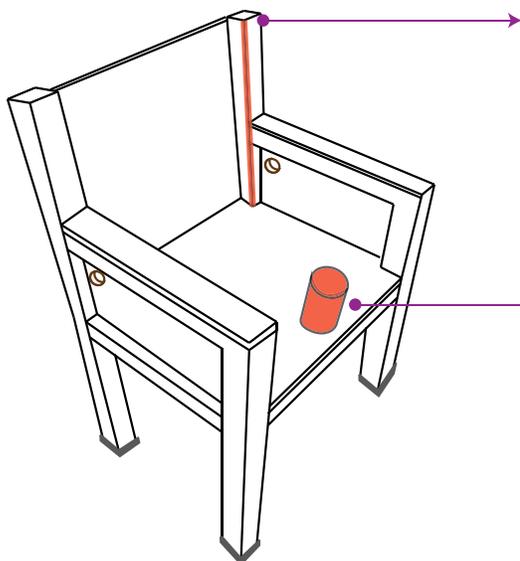
Principales deficiencias de la silla



El respaldo no es lo suficientemente alto, cuando el joven tira su cabeza hacia atrás se puede golpear con la pared o lastimarse el cuello

El respaldo no es alto, y además tiene bordes filosos, al igual que el reposabrazos y el borde del asiento, entonces lastima la espalda, los brazos y las piernas del joven

La altura del asiento no se adapta a todos los usuarios del producto.



La pieza metálica lastima la espalda de los estudiantes y genera incomodidad

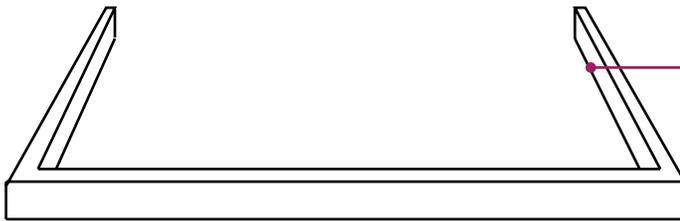
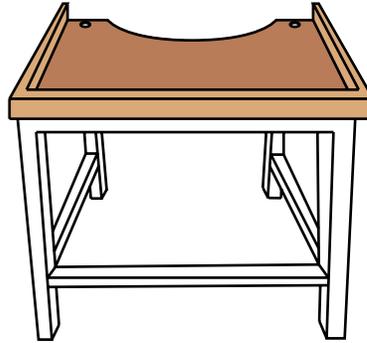
El tope de la silla debido a su ubicación y tamaño, genera gran incomodidad

Antecedentes

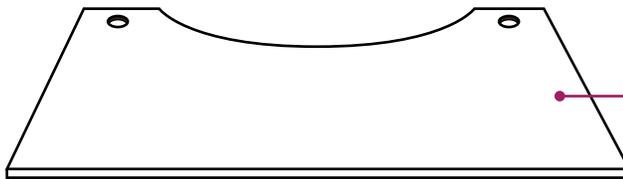
Mesa

Materiales

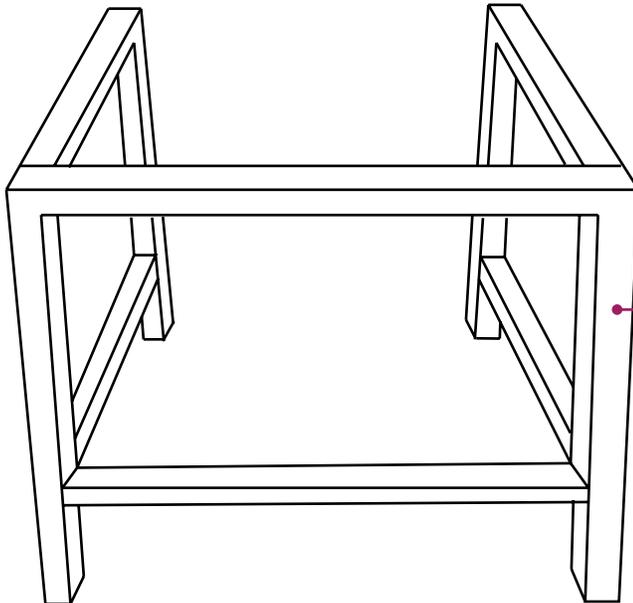
- Metal
- Madera
- Madera



Orilla de mesa
Un perímetro hecho de madera, crea un cierre visual



Superficie de la mesa
Tiene dimensiones amplias porque el profesor trabaja con el alumno en la mesa, realizando distintas actividades.
Tiene boquetes para atar la mesa junto con la silla



Estructura metálica
Es la estructura base de la mesa, hecha con tubo industrial cuadrado

Antecedentes

Principales deficiencias de la mesa

La mesa tiene bordes afilados, tanto en la parte interna donde se sienta el estudiante como en la parte externa, siendo un factor de riesgo para el estudiante y la profesora o demás estudiantes.

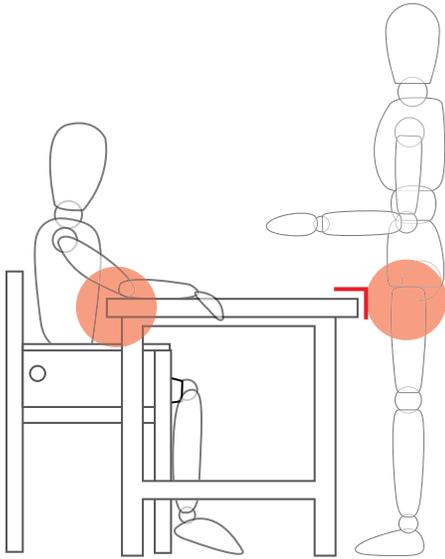


Figura 24. Bordes filosos

La barra de la mesa, es utilizada por los estudiantes para empujar la mesa con los pies, y de esta forma facilitar su escape por arriba o abajo de la mesa.

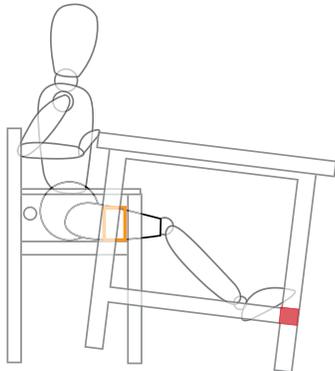


Figura 25. Estructura mesa

Algunos estudiantes pueden trasladarse con el pupitre, flexionando las rodillas, levantando el pupitre e impulsándose hacia adelante. (Esta misma acción la pueden realizar con el segundo prototipo)

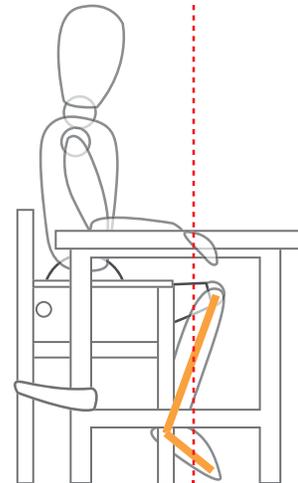
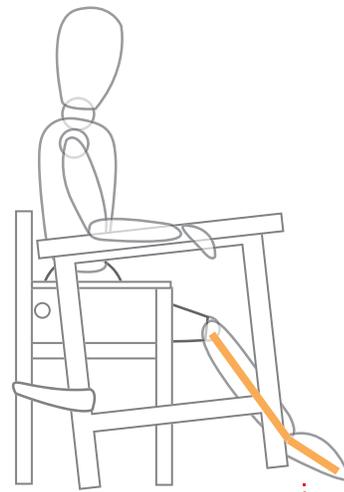


Figura 26. Desplazamiento mesa

Antecedentes

Segundo Prototipo de pupitre adaptado

Año: 2010

Actualmente se usa el IV ciclo

Este modelo esta conformado por una silla, y la superficie de la mesa se puede deslizar y ajustar.

Es un pupitre un poco más ergónomico que el anterior, y tiene mejoras como la eliminacion de las esquinas puntiagudas. Se le agregó una base de madera a la silla para proveerlo de más peso y estabilidad pero esto dificulta su traslado.

Al inicio se pensó que la mesa iba ser suficiente para contener al joven dentro del pupitre, pero esto no fue así, por esta razón hoy en dia el pupitre requiere ser sostenido por las profesoras mientras los jóvenes sufren una crisis.

A continuación se realizará un análisis más detallado

Dimensiones generales del pupitre
Peso(45kg)

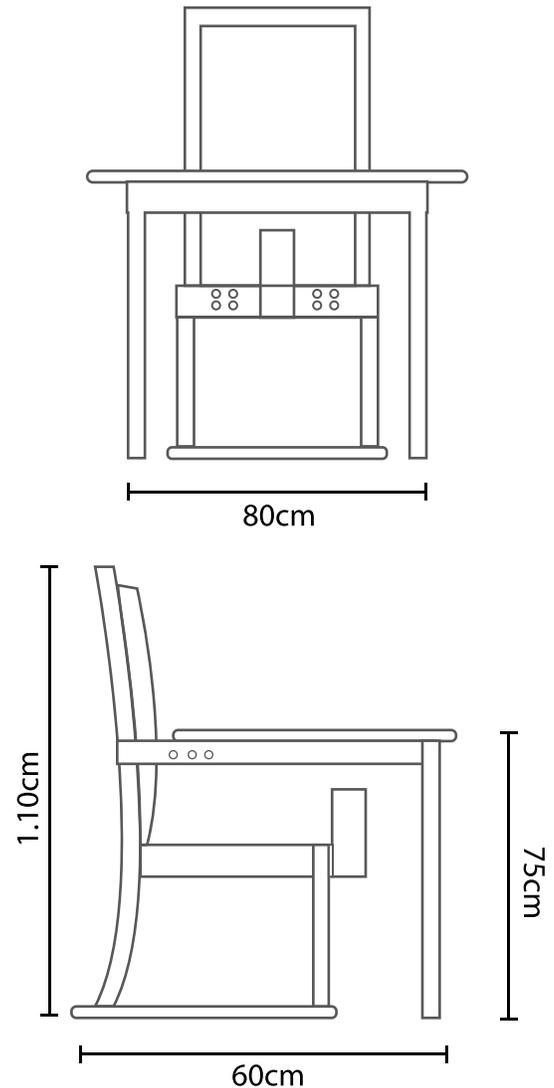


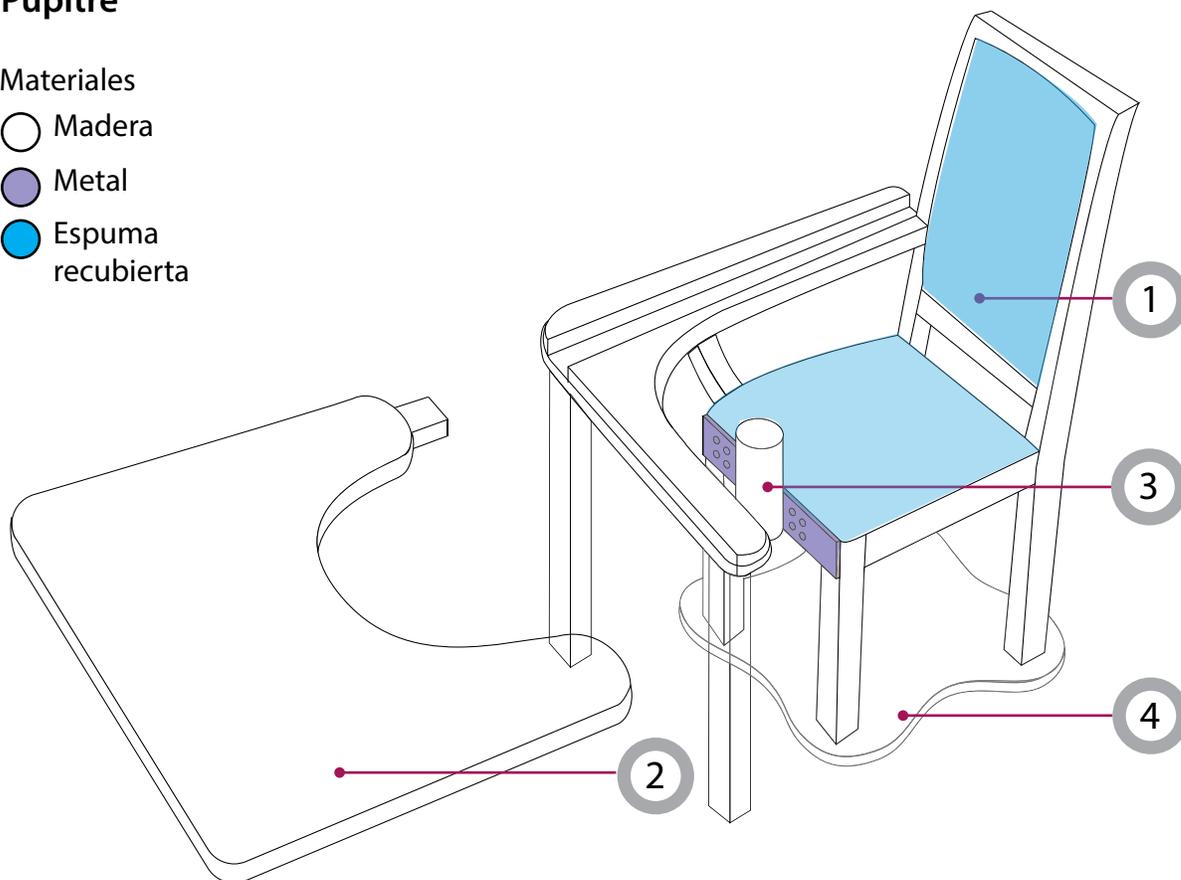
Figura 27. Dimensiones prototipo2

Antecedentes

Pupitre

Materiales

- Madera
- Metal
- Espuma recubierta



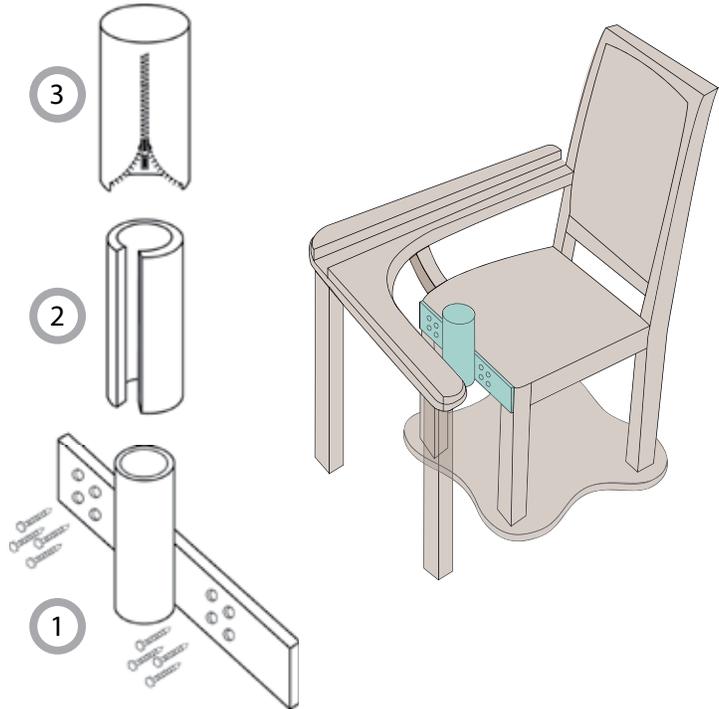
- 1 Respaldo y asiento
Tiene un asiento más cómodo para el estudiante con espuma en el respaldo y en el asiento, eliminando la rectitud del pupitre pasado.
- 2 Mesa
Tiene una mesa con bordes redondeados, más segura para el joven y esta fabricada con melamina y tiene un contorno visual para favorecer la concentración del estudiante, esta se desliza por un carril de madera para conectarla con la silla

- 3 Separador de piernas
Es una pieza tubular, para impedir que el joven se deslice por debajo de la mesa, al inicio estaba hecho de madera pero lo rompieron, así que se hizo de metal(más adelante esta la descripción de sus elementos)
- 4 Base de madera
Tiene una superficie en la parte inferior la cual está atornillada a las patas de la silla, para brindar más peso y estabilidad al pupitre

Antecedentes

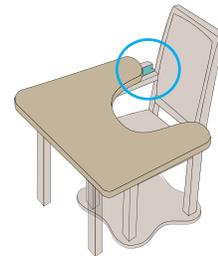
Tope de la silla

- 1 Un tubo de metal soldado a una pieza rectangular de metal, la cuál esta atornillada a la silla
- 2 El tubo esta recubierto por espuma
- 3 La espuma esta recubierta por un forro de vinil con un zipper



Sistema de cierre

Se le agregó este sistema de cierre porque la mesa no fue suficiente para contener a los muchachos, permite ajustes de acuerdo al percentil, pero los jóvenes lo pueden quitar.



El sistema de cierre se ubica del lado izquierdo del pupitre

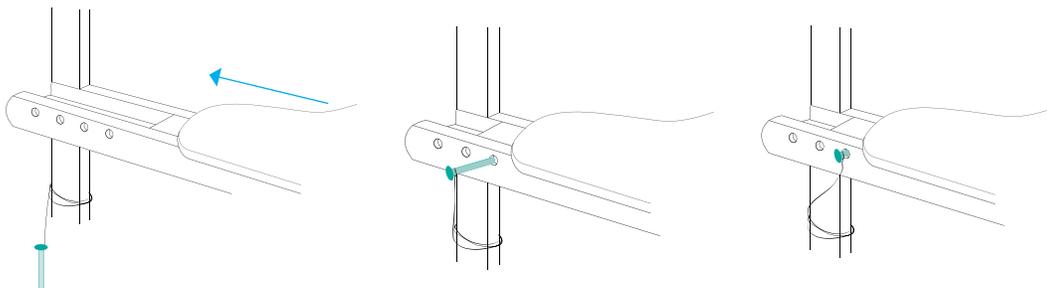


Figura28.Sistema de pines

Antecedentes

Sistema de cierre
El pupitre se abre y se cierra, cuando la superficie de la mesa se desliza

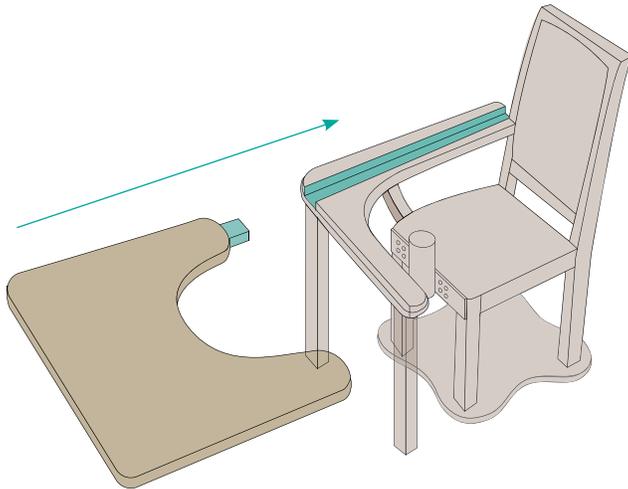


Figura29. Pupitre Abierto

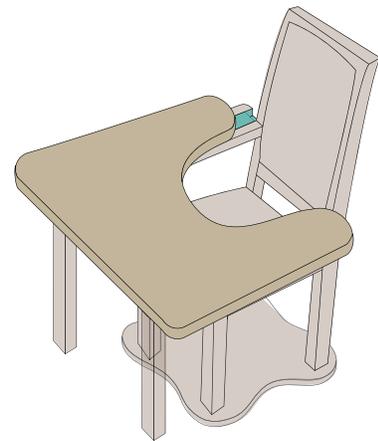


Figura30. Pupitre Cerrado

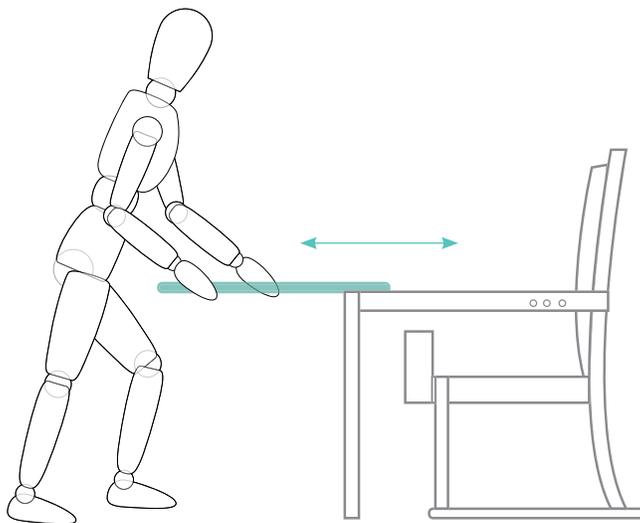


Figura31. Pupitre Cerrado

Antecedentes

Principales deficiencias del pupitre 2

El sistema para deslizar la mesa no está bien pensado, está hecho en madera, y no se puede poner o quitar de manera rápida

El cilindro es muy incómodo, y la manera constructiva genera aversión hacia el pupitre

Las patas, son un punto crítico de este pupitre, porque las pueden romper si las patean con mucha fuerza.

La base, evita que el joven mueva el escritorio pero a la vez dificultan el trabajo de las profesoras en caso de que tengan que desplazarlo

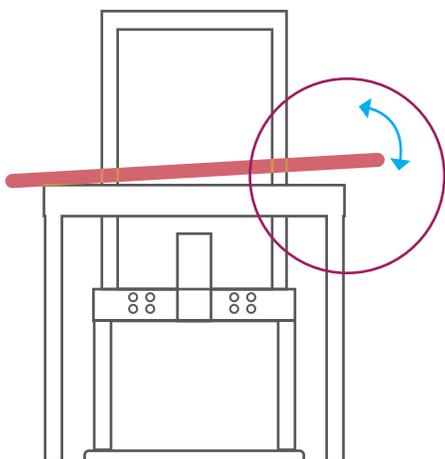
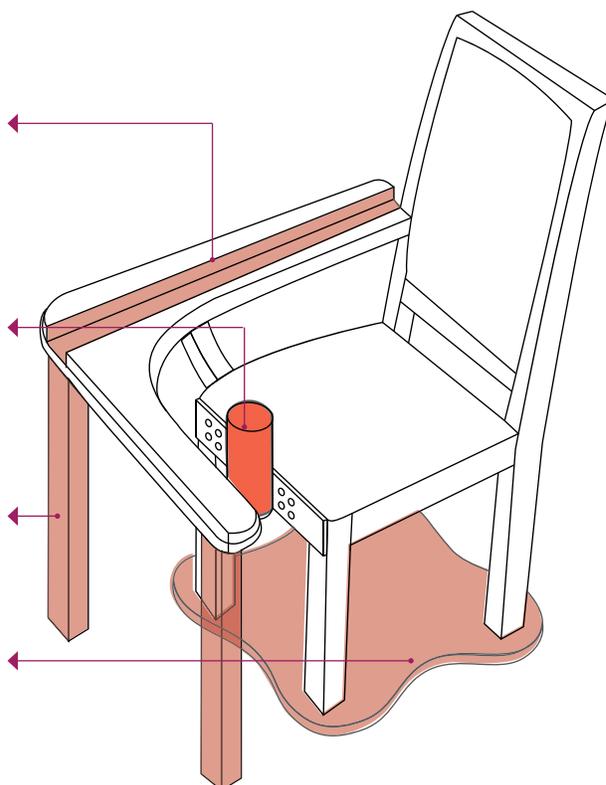


Figura32. Movimiento de palanca

Construcción

El lado derecho de la superficie de la mesa, no está sujeto a nada, esto provoca que se pueda separar ligeramente del soporte, permitiendo que el joven realice un movimiento de palanca que produce ruido y poco a poco puede ir quebrando la mesa.

Antecedentes

Después de analizar los prototipos existentes en la ENI se sintetizan los sistemas involucrados de esta manera:

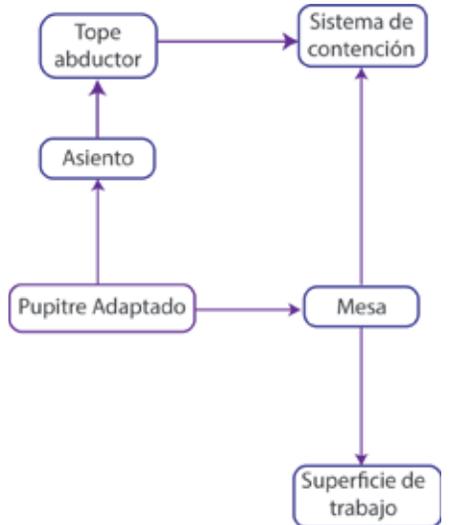


Figura33. Configuración actual

Aquí se puede observar que ambos pupitres adaptados utilizan la mesa y el asiento como elementos para contener al estudiante, y de igual manera utilizan la mesa también para impartir clases

En los dos prototipos se encuentran deficiencias en el sistema de cierre para contener al estudiante, por lo tanto este sistema no se incluye ya que no es funcional.

Los prototipos actuales están fabricados en madera y metal.

Ventajas

Son materiales económicos, resistentes y con una alta trabajabilidad

Desventajas

Las patas de madera las pueden romper si las patean con mucha fuerza.

El producto se vuelve muy pesado para ser trasladado de un aula a otra

Necesidades y Requerimientos

Relevancia + ●●●● -

Necesidades de profesora		Explicación	Requerimiento	
Poder colocar y sacar al joven del pupitre fácil y rápido	Funcional	Un sistema práctico, que no propicie accidentes (prensarse un dedo) al utilizarlo, que sea visible	Mecanismo de cierre eficientes	●
Que sea fácil de usar	Funcional	Sistema de cierre con una curva de aprendizaje corta	Intuitivo	●
Que el pupitre sea fácil de desplazar	Funcional	Para lograr que sea fácil de desplazar se puede recurrir a una estructura liviana, o al uso de ruedas	Fácil de desplazar	●
Poder sacar al joven en caso de emergencia	Funcional	Que el sistema de cierre sea de fácil visualización y alcance, que NO requiera otro elemento como una llave	Mecanismo de cierre eficientes	●
Que sea fácil de limpiar	Funcional	Principalmente el asiento y la superficie de la mesa, deben ser materiales lisos , como plástico, madera o melamina	Fácil de limpiar Duradero	●

Necesidades de estudiante				
Que no lastime al estudiante si este trata de salir	Ergonomía	Que no contenga ningún filo, que no permita que el joven se lastime principalmente la cabeza	Seguro	●
Que permita la concentración del estudiante	Perceptualidad	Usar una cromática neutra , y un contorno visual en la superficie de la mesa	Poca carga visual	●
Que no sea visualmente desagradable	Perceptualidad	Usar una cromática armoniosa, una topología orgánica y un buena composición de los elementos	Agradable a la vista	●
Que se ajuste a sus medidas antropométricas para 15-18 años	Ergonomía	Permitir ajustes principalmente de altura poplitea y de la distancia desde el dorso a la mesa .	Ajustable Cómodo	●

Necesidades y Requerimientos

Relevancia + ●●●● -

Necesidades de estudiante

Que el material no le de calor al joven	Funcional	No utilizar tela para recubrir la espuma.	Cómodo	●
Que el pupitre permita cierta personalización	Perceptualidad	Incluir un posible método de autoregulación, para algunos estudiantes y/o permitir algún tipo de diferenciación con la cromática	Personalizable	●
Que el estudiante pueda realizar distintas actividades sobre la mesa	Funcional	Mantener las dimensiones de la mesa mínimo en 50x60cm	Mesa de trabajo amplia	●
Que el pupitre no se rompa	Funcional	Utilizar materiales resistentes(metal) , y tomar en cuenta los puntos críticos	Resistente	●

Otras necesidades

Que el joven no pueda salir por su propia cuenta	Funcional	Que el sistema de cierre no este al alcance del joven, y no pueda salir por arriba o abajo del pupitre	Mecanismo de cierre eficientes	●
Que el joven no pueda mover o volcar el pupitre mientras esta sentado en él	Funcional	Que el pupitre no sea liviano para el estudiante y tenga superficies antideslizantes	Estabilidad	●
Que no tenga esquinas puntiagudas	Ergonomía	Forma orgánica y redondear todas las posibles esquinas	Seguro	●
Que el material sea económicamente accesible	Económico	Utilizar materiales como madera y metal , de fácil fabricación	Pocas piezas Bajo costo Fácil manufactura	●
Que el joven no pueda modificar los ajustes de percentil	Funcional	Que no pueda modificar el ajuste de los reposabrazos ni el de la altura	Ajuste seguro	●

Capítulo IV

CONCEPTO

Concepto

¿Qué?

Un sistema de contención para la ENI

¿Para quién?

Para los jóvenes del tercer ciclo, entre edades de 15 y 18 años

¿Para qué?

Para velar por su integridad y la de los demás

¿Cómo?

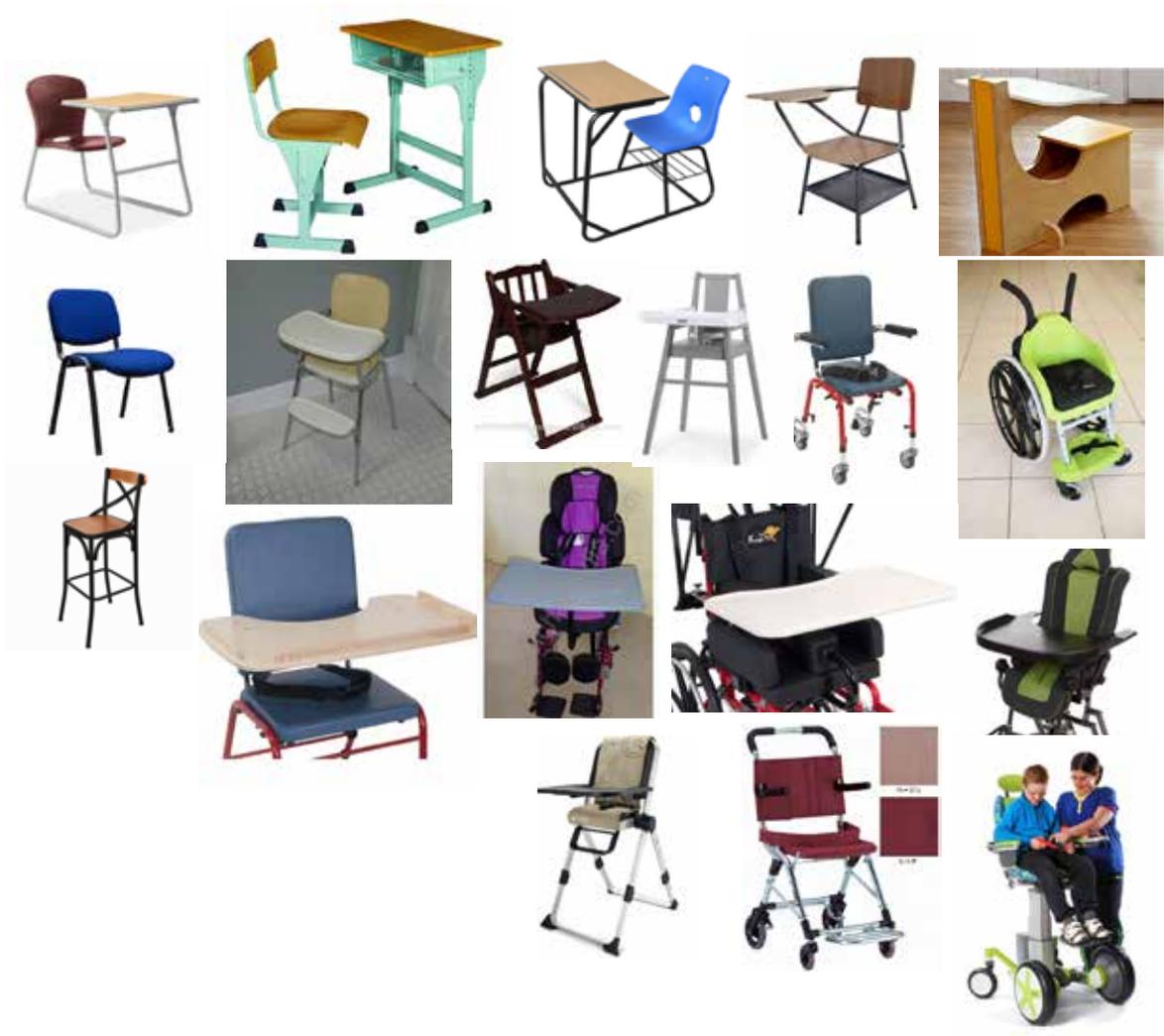
Mediante un pupitre adaptado y un sistema de cierre adecuado

Un diseño práctico para las profesoras, y seguro para los estudiantes, con una alta funcionalidad y agradable a la vista



Productos de Referencia

Se busca un equilibrio entre varios productos, debido a que será implementado en una escuela, debe funcionar para fines didácticos, por lo tanto se analiza la estructura de los mobiliarios escolares, pero también se debe contener al usuario y evitar que este se salga, por ello se analizan las sillas altas para bebés, y ya que algunos usuarios presentan un cuadro de crisis, se debe velar por su seguridad por ello, también se toman en cuenta sistemas enfocados al campo de la medicina como las sillas de ruedas, analizando sus mecanismos de ajustes y de desplazamiento, ya que las profesoras ocasionalmente deben trasladar el mobiliario.



Análisis de los productos de referencia

En base al análisis de lo existente se determinan ciertas características y elementos en común.

Contención

Los productos que buscan contener al usuario, usualmente tienen una altura considerable y el uso de fajas o cinturones, es un sistema práctico para posicionar o evitar que el usuario se salga.

Materiales

En el caso de los pupitres escolares el material más utilizado es el tubo industrial, debido a su bajo costo y resistencia, en el caso de las sillas para bebés se utiliza mucho el plástico gracias a sus características para que sea fácil de transportar y fácil de limpiar, y para las sillas de ruedas o de posicionamiento se suele utilizar tubos de aluminio o acero, con asientos acolchados y cómodos debido a que el usuario puede pasar un tiempo prolongado en los mismos, depende de la condición de cada individuo.

Patas

La mayoría de productos aplican una inclinación hacia afuera en las patas para proveer de más estabilidad al producto, cómo la fuerza de la persona es mayor hacia adelante y atrás que hacia los costados, la angulación hacia los costados puede ser menor.

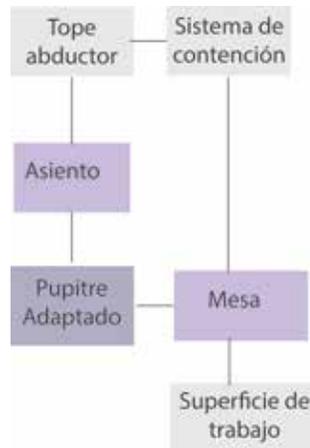
Tope abductor

El uso de un tope abductor se utiliza tanto en algunas sillas para bebés como en las sillas de ruedas, no obstante cumplen dos funciones distintas y el tiempo de uso no es el mismo.

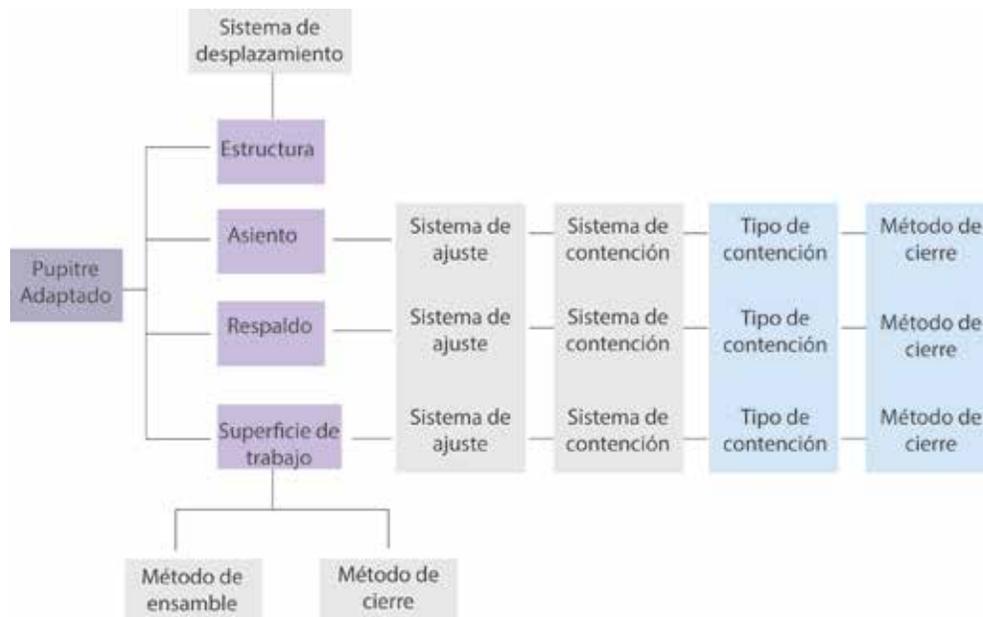
Análisis de subsistemas del producto

Se muestra una síntesis de la configuración actual del pupitre adaptado y luego la configuración planteada para las nuevas propuestas

Configuración Actual

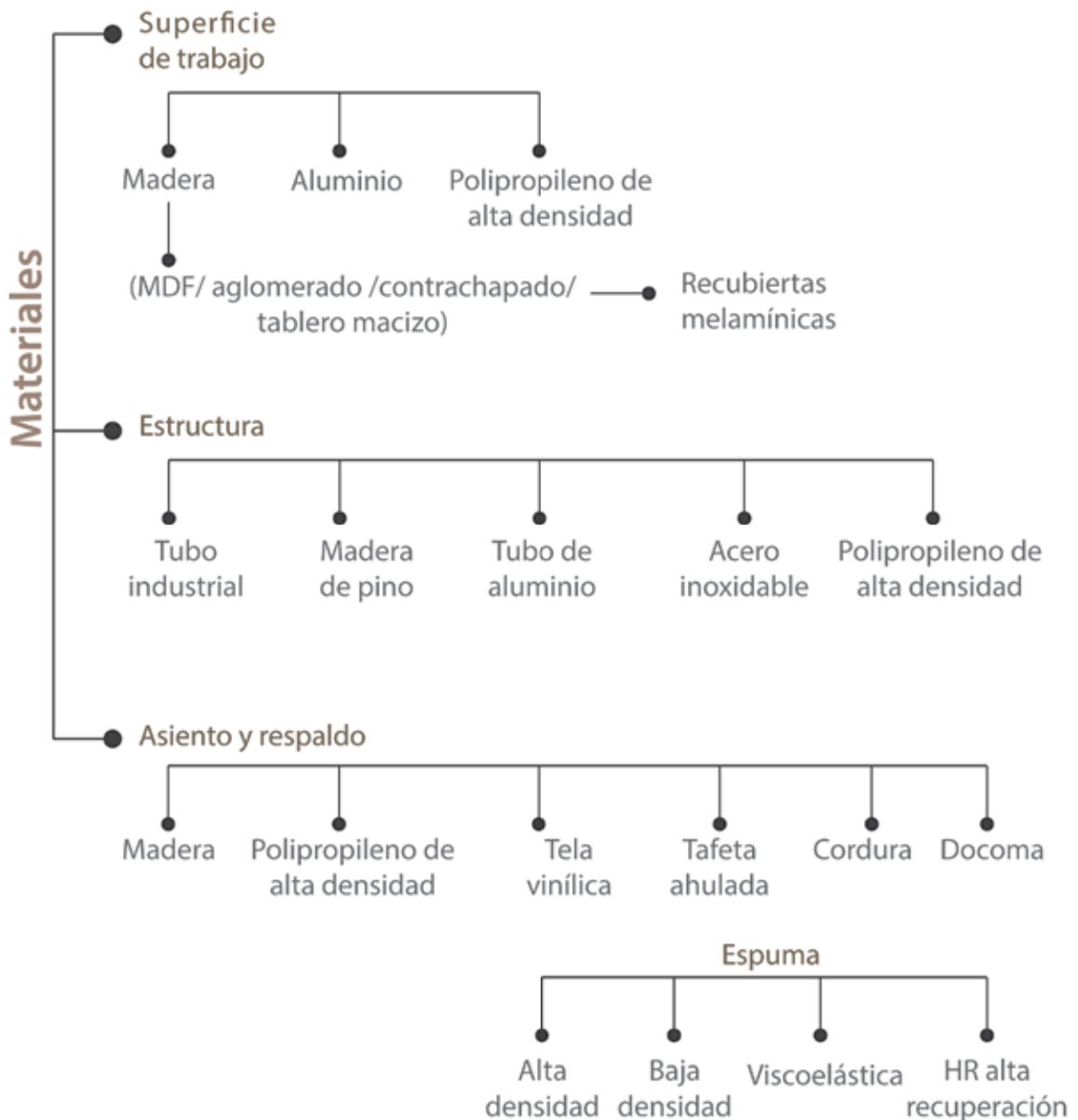


Configuración Planteada



Análisis de Materiales

A continuación se muestran los posibles materiales para cada sistema del producto, estos se comparan tomando en cuenta sus costos, propiedades, ventajas, desventajas y disponibilidad dentro del país, no obstante su descarte se realizará por medio de las propuestas



Frase semántica: Económico y Simple



Se debe realizar con un presupuesto limitado, y es de baja producción, además su apariencia no debe ser abrumadora, por lo tanto se busca algo simple que no tenga muchos elementos externos para que así los jóvenes lo asimilen más fácilmente bajando la carga visual y las profesoras puedan usarlo sin complicación.

Análisis de lo existente para el sistema de contención



Faja abdominal

Este tipo de faja, se utiliza para ayudar con la postura de una persona, la cuál no es capaz de mantenerse erguida y sentada por su cuenta



Amarras

Las amarras en ocasiones se utilizan con personas o niños que tienen una condición médica o conductual que lo requiere



Faja pélvica

Este tipo de faja sostiene a la persona en la parte de la cadera, y puede ser de dos o cuatro puntos de sujeción para incrementar la sujeción, es de fácil y rápido ajuste



Arnés

El arnés es un tipo de amarre que sostiene el tronco de la persona y la ayuda a posicionarse, sería un método eficiente de contención, no obstante para este proyecto no se utilizaría, porque interviene de manera negativa con la condición del espectro autista.



Barrera

Se puede analizar el uso de un tipo de barrera similar a la que se utilizan en las montañas rusas pero con una complejidad menor

Propuestas del Sistema de contención

Se definen tres distintos sistemas para contener al estudiante durante el periodo lectivo, para luego escoger un sistema y generar la propuesta.



Se plantea utilizar el mismo sistema de contención actual y usar la misma mesa para contener al muchacho, y se asegura con un sistema de pestillo a un costado, el cuál se cierra en la parte trasera del respaldo. Es una mesa abatible, para una acción rápida, se plantea una mesa por cada percentil.

Material: madera y acero



Un sistema de contención que se desliza sobre los reposabrazos, al cuál se le coloca la mesa encima y de esta manera, para quitarlo se pueden quitar los dos al mismo tiempo, facilitando su uso.

Se une al respaldo por medio de buckles.

Se puede ajustar según el percentil.

Material: acero y MDF

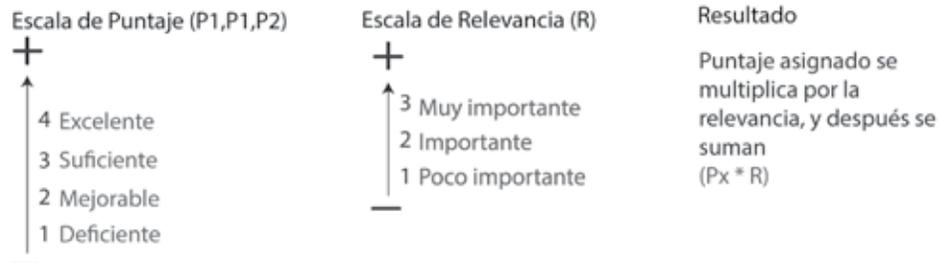


Utilizar un sistema de cinturón para contener al joven, el cuál se asegura en la parte trasera del respaldo, para que el estudiante no tenga acceso al mismo. El cinturón esta fijo de un costado, y se ajusta al otro lado, según el percentil.

Material: Cinturon de nylon, almohadillas semi rígidas.

Matriz de Selección del sistema de contención

La matriz que a continuación se presenta se realiza principalmente con ayuda de la opinión de la terapeuta ocupacional y el terapeuta físico de la ENI



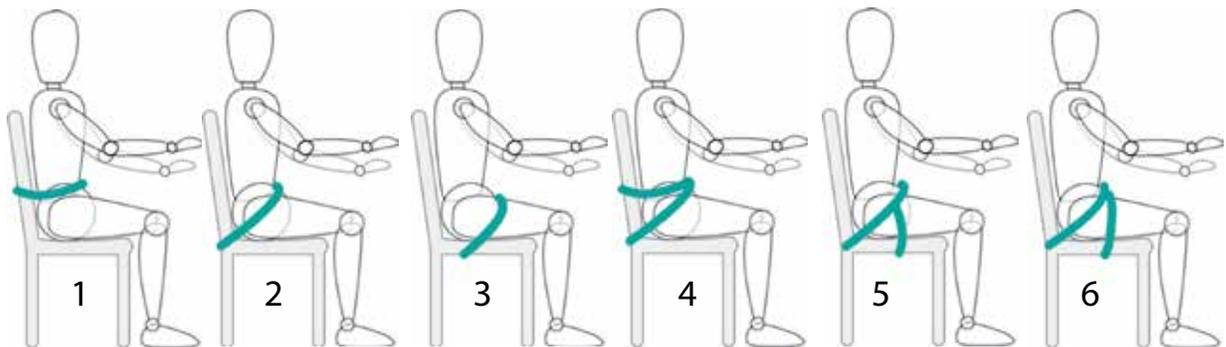
Necesidad	Requisito	Especificación	R	P1	P2	P3
Que el joven no pueda quitar el sistema de sujeción	Seguro	El sistema de sujeción debe ser inaccesible para el muchacho	3	4	3	4
Que sea rápido y fácil de colocar y de quitar	Fácil de usar	Debe ser intuitivo, un sistema conocido	3	4	3	3
Que no lastime al estudiante	Seguro	Debe ser acolchado, sin bordes duros o filosos	3	3	3	4
Que se pueda ajustar	Ajustable	Debe permitir el su uso por los menos tres años	2	1	3	4
Que el ajuste sea rápido y fácil	Fácil de ajustar	Un ajuste intuitivo	2	1	1	3
Que no lo rompan	Resistente	Debe ser un material fuerte, y duradero fácil de limpiar	3	3	4	4
Que no sea un sistema de sujeción desagradable	Agradable a la vista	Que no se vea abrasivo, que tenga uniones y ajustes sutiles	3	3	3	3
Bajo costo	Bajo costo	Fácil manufactura, pocas piezas	2	4	3	3
				63	62	74

Síntesis

Se escoge la propuesta numero 3, por lo tanto se va a utilizar un tipo de cinturón, para contener al estudiante, a continuación se afina la propuesta, valorando la mejor forma de de colocar el cinturón y de asegurarlo.

Elección del cinturón

Previamente se elige utilizar un cinturón para contener al usuario, no obstante, acorde a las profesoras, el hecho de que la propuesta se amarre en la parte trasera dificulta la tarea de colocarlo por esta razón se decide colocar el seguro al frente, y estudiar las posibles posiciones del cinturón, para ello se realizan pruebas con la ayuda de la médica Marimalia Medaglia y el técnico Erick Valdelomar, dónde se valoran las siguientes configuraciones.



De esta manera se concluye que un cinturón con un sólo punto de agarre como lo son las tres primeras configuraciones, no es recomendado en este caso, ya que hay mayores posibilidades de que el joven lo deslice.

De igual manera al tener solo un punto, cuando el joven hace el intento de salir, la presión ejercida esta muy localizada en una sola zona, lo que puede llegar a provocar lesiones de algún tipo, por esta razón también se considera que el grosor del cinturón no debe ser menor a 5cm.

Después se analiza la posibilidad de colocar dos cinturones, ya que de esta manera se optimiza el sostén, no obstante se busca un sólo cierre para que sea más rápido de colocar, por ello se decide utilizar un sólo cinturón pero con dos puntos de sujeción, como lo son las opciones 4,5,6.

De estas opciones se concluye que el cinturón no debe presionar la parte abdominal de manera vertical, sino más bien colocarse delante de la cadera (crestas iliacas), y la otra sujeción debe estar a través o delante del trocanter mayor, (opción 5) lo cuál contiene al usuario de la mejor manera, también se decide utilizar almohadillas semirigidas en los costados para mantener estas sujeciones en su lugar y ampliar la zona de contacto.

Análisis de lo existente para el sistema de contención



Cobertor bodypoint

Este tipo de cobertor esta diseñado para que no se pueda abrir por accidente o para que la persona que esta sujeta, no pueda abrirlo, hay de distintos tamaños, usualmente se necesita un objeto pequeño para abrirlo



Buckle antiescape

Estetipodeseguro, se abre de manera contraria, por lo tanto es especial para personas que estan sujetas y no deben de abrir el seguro, no obstante no se consigue en el país.



Buckle bodypoint

Este tipo de seguro trae incorporado de fábrica, un espacio reducido para presionar el botón, el cuál solo puede ser accesado por medio de un lapicero o un pin



Buckle

El seguro normal, que se utiliza en mochilas, o en equipos de amarre o médicos, es my rápido de abrir y de poner, además existe mucha variedad, tanto plásticos como metálicos



Cobertor

Este tipo de cobertor se utiliza comúnmente en los automóviles, para evitar que los niños se quiten el cinturón por su cuenta, en este caso se utiliza una llave para abrirlo

Propuesta Seleccionada

Propuestas de cinturón

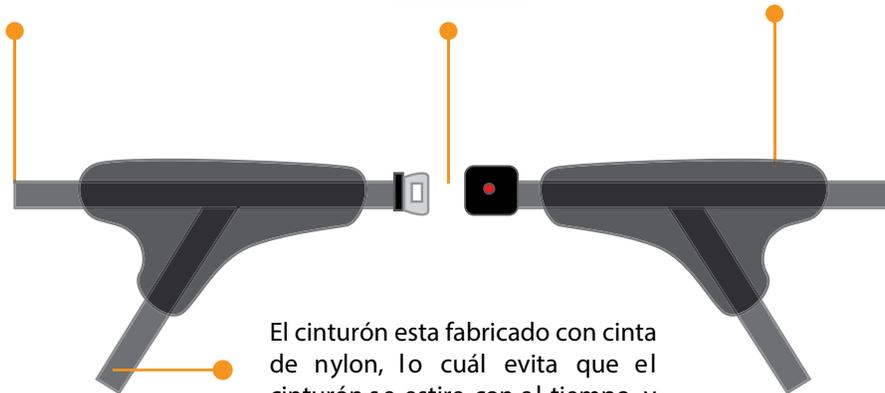
Los extremos del cinturón unen a la estructura de asiento por medio de remaches



El cierre de cinturón solo puede ser abierto con un lápiz o un objeto pequeño ya que el área del botón esta delimitada

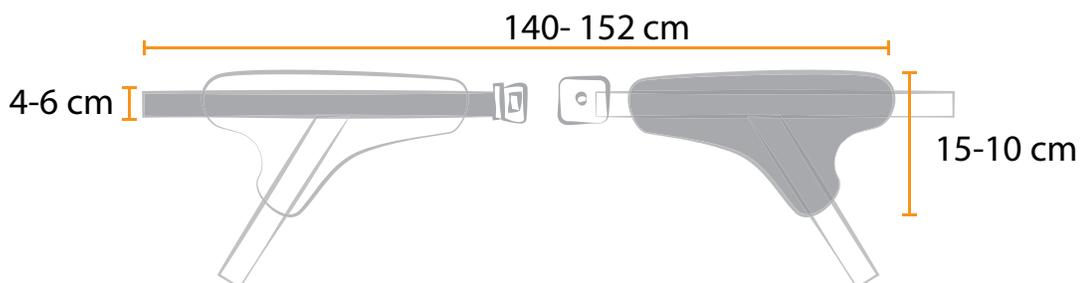


Almohadillas espaciadoras semi-rigidas con superficie antideslizante permite mantener la faja en un solo lugar y evitar que se deslice



El cinturón esta fabricado con cinta de nylon, lo cuál evita que el cinturón se estire con el tiempo, y brinda gran resistencia bajo fuerzas de tensión

Los cinturones se asignarian según la talla(estandarizadas) del estudiante, en este caso las tallas que predominarían son la S y la M



Análisis de lo existente para la mesa



Mesa que se coloca de arriba hacia abajo
Este tipo de mesa es fácil y rápida al momento de colocar y de quitar



Mesa que se desliza desde adelante
Este es el sistema de ensamble que los prototipos tienen hoy en día, es fácil de colocar y rápido, es muy común en las sillas de los bebés y de una vez vienen con un cierre



Mesa abatible o giratoria
Este mecanismo para colocar la mesa es muy rápido de colocar y de quitar, usualmente se utiliza para escritorios unipersonales

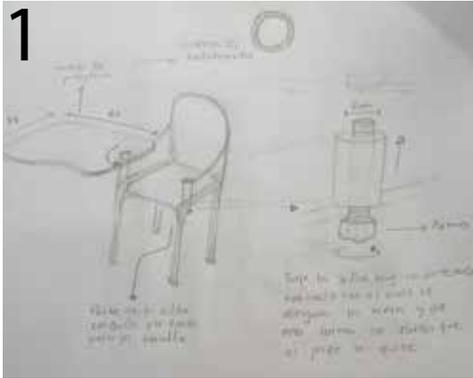


Mesa con dos patas
Se puede utilizar la mesa y el asiento como dos sistemas por separado, no obstante al tener solo dos patas, no se podría sostener a menos que se coloque en el asiento



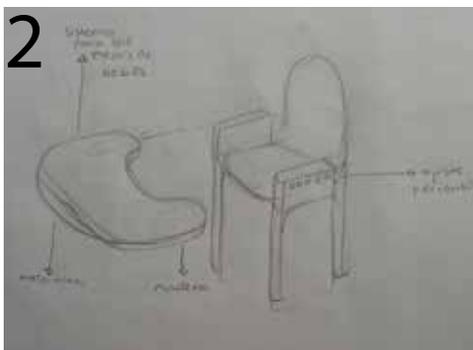
Mesa con cuatro patas
Es básicamente como el sistema que utiliza el primer prototipo, es fácil de colocar, no obstante las patas son un punto crítico y la mesa ocupa mucho espacio

Propuestas para la mesa



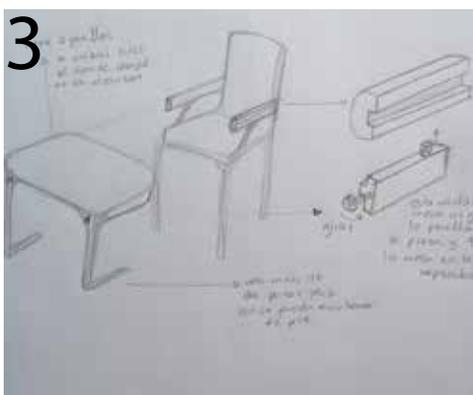
Consiste en una mesa giratoria que esta unida a la mesa, por medio de un eje en un lado el cual funciona por medio de un rodamiento, y del otro lado se asegura por medio de un sistema roscado que esta debajo del asiento donde el estudiante no lo vea.

Material: plástico



Se utiliza el mismo principio que usan las sillas de bebés, el cuál hace uso de un sistema de poleas para transmitir el movimiento y de esta manera contrae unas piezas a los costados de la mesa para desplazarla y luego encajarse en los boquetes de los reposabrazos.

Material: madera



Se utiliza el mismo principio que usan las sillas de bebés, el cuál hace uso de un sistema de poleas para transmitir el movimiento y de esta manera contrae unas piezas a los costados de la mesa para desplazarla y luego encajarse en los boquetes de los reposabrazos.

Material: melamina y metal

Matriz de Selección de la mesa

La matriz que a continuación se presenta se realiza principalmente con ayuda de la opinión de la terapeuta ocupacional y las profesoras de la ENI

<p>Escala de Puntaje (P1,P1,P2)</p> <p>+</p> <p>↑</p> <p>4 Excelente</p> <p>3 Suficiente</p> <p>2 Mejorable</p> <p>1 Deficiente</p>	<p>Escala de Relevancia (R)</p> <p>+</p> <p>↑</p> <p>3 Muy importante</p> <p>2 Importante</p> <p>1 Poco importante</p> <p>—</p>	<p>Resultado</p> <p>Puntaje asignado se multiplica por la relevancia, y después se suman (Px * R)</p>
---	---	---

Necesidad	Requisito	Especificación				
Qué el muchacho no se lastime con la mesa	Seguro	Una mesa sin filos	3	4	4	4
Qué el muchacho no pueda salir por su cuenta	Cierre seguro	Un seguro al cuál es estudiante no tenga acceso	3	3	4	4
Qué sea facil de limpiar	Duradero	Superficie no muy porosa ni blanca	2	4	3	4
Qué sea de facil uso	Facil uso	Curva de aprendizaje corta para colocarla, asegurarla y ajustarla	2	4	4	1
Qué no sea muy cara	Bajo costo	De fácil manufactura y los materiales se consigan en el país	2	2	3	3
Qué sea amplia	Apta para trabajar	Un contorno visual y una superficie que mida mínimo 60x40cm	3	3	4	4
Qué sea adapte a los estudiantes	Ajustable	Permitir un ajuste fácil y rápido de profundidad y de altura	2	1	4	4
				52	64	60

Síntesis

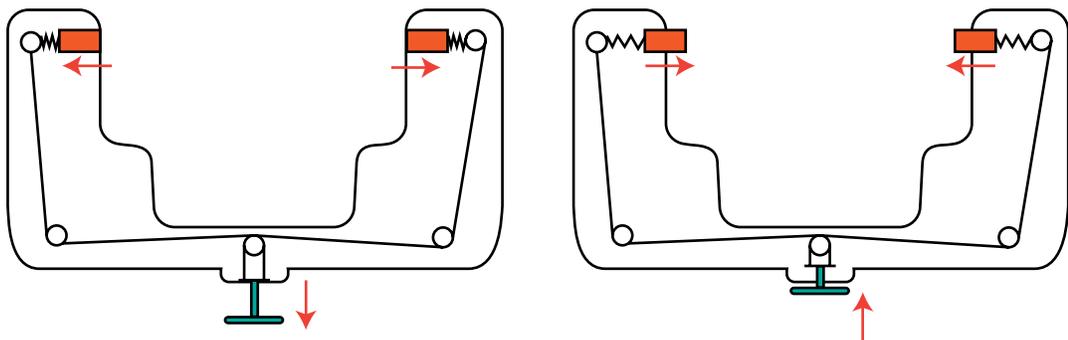
Se concluye que el mecanismo que se utiliza para las silla de bebés es el más seguro, y la estructura de la mesa ocupa poco espacio, y el joven no tiene acceso al mismo, por lo tanto existen pocas posibilidades de que pueda quitarlo.

Propuesta Seleccionada

Propuestas de mesa



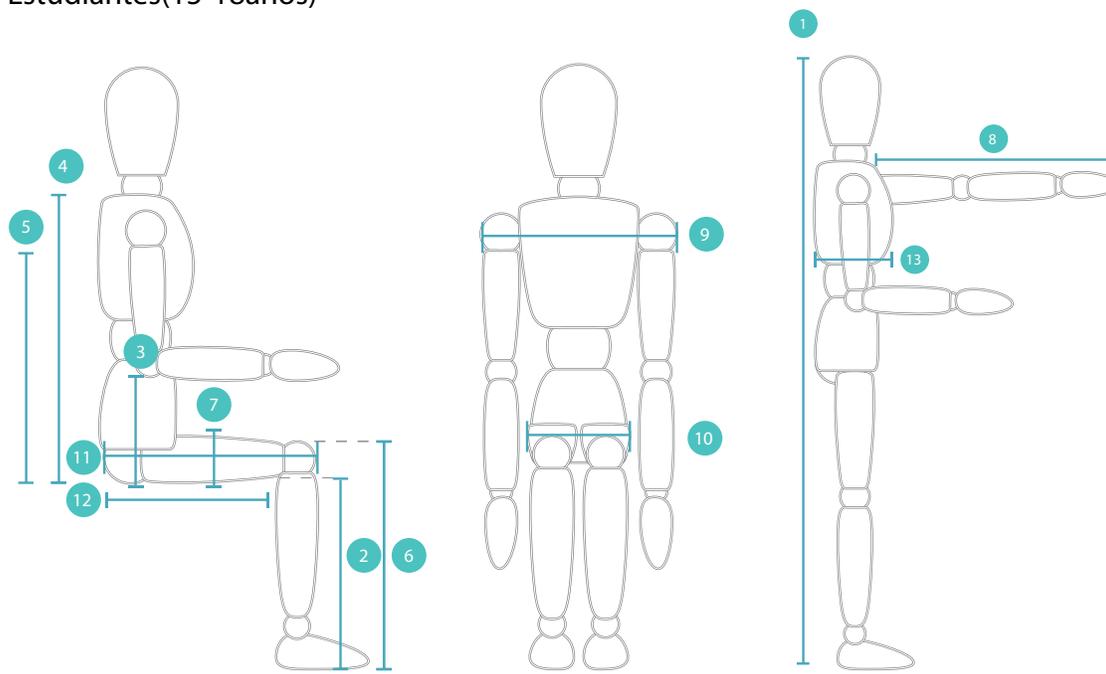
Funcionamiento del sistema



Antropometría para la estructura

Las propuestas de la estructura, tienen una medidas previamente definidas por medio del análisis antropométrico que se muestra a continuación donde se observa el rango de los percentiles, y que parte del pupitre se ve afectada por la medida correspondiente.

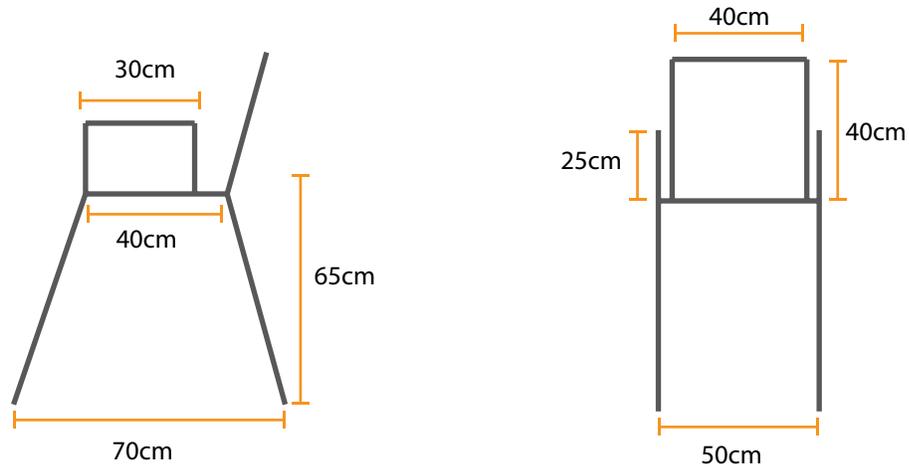
Estudiantes(15-18años)



Medida	P5	P50	P95	Relación
1	157	170	180.1	Altura del asiento
2	38.5	42.3	47.2	Altura del asiento
3	17.3	25.2	29	Altura de la mesa y reposabrazos
4	52	57.6	63.5	Altura respaldo
5	39.4	44.7	50.1	Altura respaldo
6	47.6	52.3	57.5	Altura asiento
7	12.3	14.8	18.3	Distancia entre mesa y muslo
8	61.1	66	72	Largo de la mesa
9	40.5	46	53.6	Ancho del respaldo
10	29.8	36.3	44.1	Ancho del asiento
11	52.3	58.2	63.8	Largo del asiento
12	41.6	46.5	51	Largo del asiento
13	15.9	20.2	25	Distancia entre mesa y abdomen

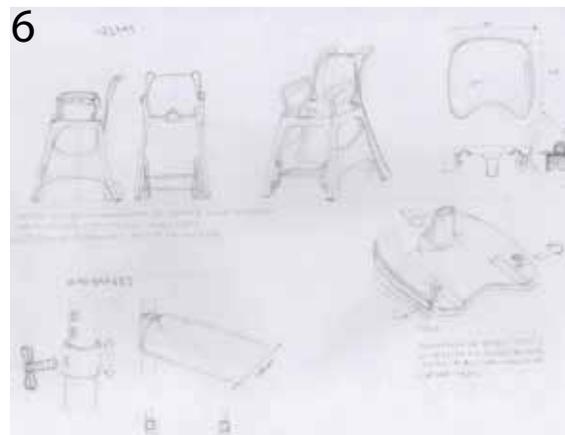
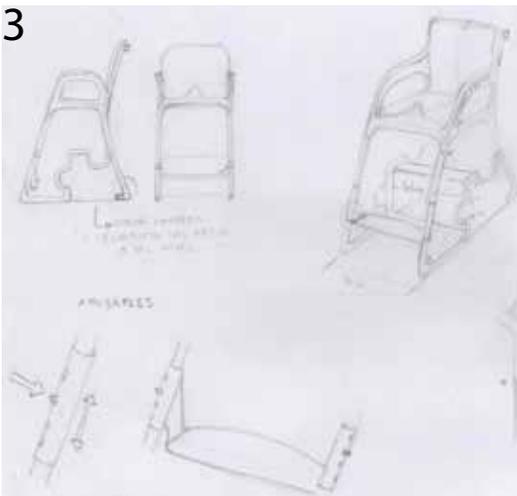
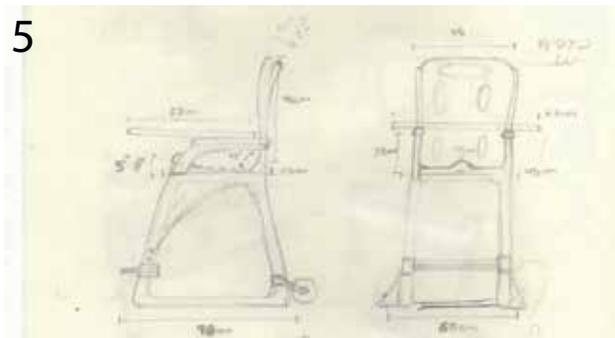
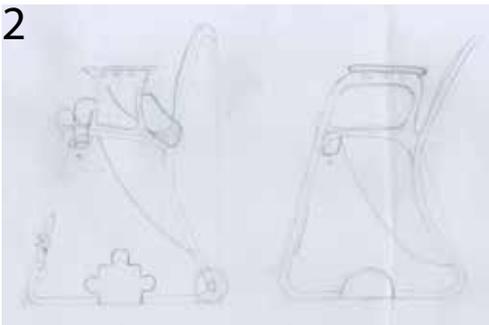
Medidas Definidas

La estructura en general, tiene respaldo, asiento, reposabrazos para colocar la mesa, y una altura de 65cm



Exploración de propuestas para la estructura

Antes de realizar las propuestas finales, se pasa por un proceso de exploración, en la figura 1 el diseño se parece mucho al actual, en las figuras 2 y 3 se plantean diseños muy estéticos y luego en las 4,5 y 6 se plantean diseños más funcionales, que después se modifican y detallan de una mejor manera para dar paso a las propuestas finales.



Propuesta1



El respaldo y el asiento son una sola pieza, y están fabricados con espuma de alta densidad y recubiertos con tela vinilica



Tiene ruedas de poliuretano para mover el pupitre fácilmente, en caso de ser necesario



El reposabrazos se ajusta por medio de una llave allen y tiene boquetes del lado exterior para colocar la mesa



El reposapiés, se ajusta por medio de pines.
Las patas tienen tapones antideslizantes

Propuesta2



El respaldo y el asiento son dos piezas separadas, tapizados con cuerina y rellenos con espuma de alta densidad



Los reposabrazos no son ajustables, están recubiertos con una pieza de madera, con boquetes a los costados



El reposapiés metálico se solda a un tubo metálico y se ajusta la altura por medio de un sistema roscado, con un pomo



La estructura metálica tiene una base plana metálica, con una superficie antideslizante de hule del lado inferior para brindar mayor estabilidad

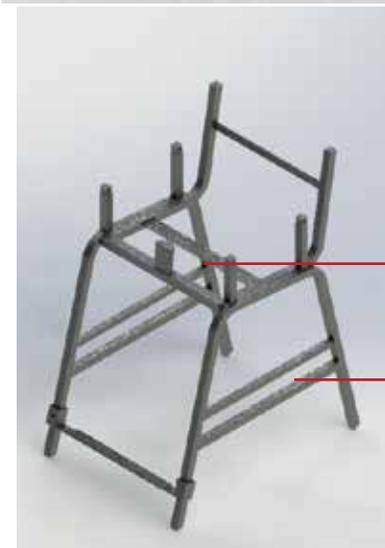
Propuesta3



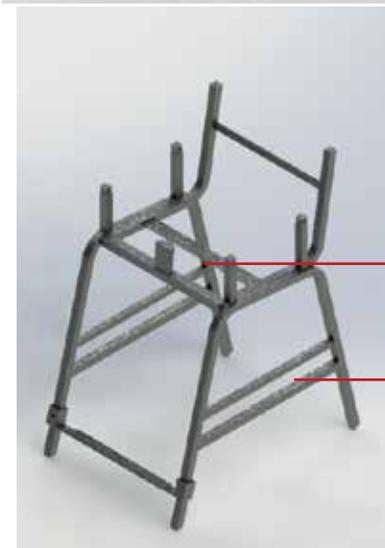
El asiento y el respaldo son dos piezas por separado, tapizados con cuero sintético PU



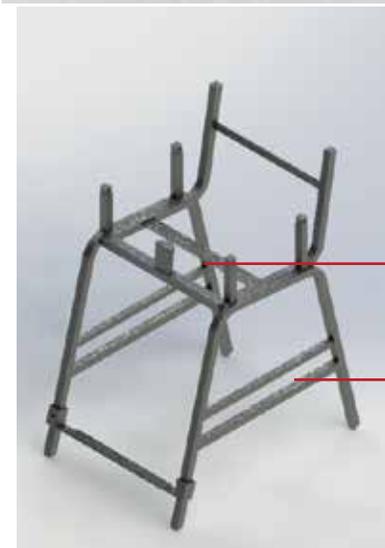
Los reposabrazos, están unidos a una pieza de madera y se ajustan por medio de un sistema roscado



Las patas tienen tapones antideslizantes, y la altura se ajusta por medio de una llave allen



El asiento tiene un tope abductor incluido, que forma parte de la estructura metálica



La estructura utiliza tubo cuadrado, y a los costado de las patas tiene dos tubos para brindar más resistencia

Matriz de Selección

Escala de Puntaje (P1,P1,P2)

↑
4 Excelente
3 Suficiente
2 Mejorable
1 Deficiente

Escala de Relevancia (R)

↑
3 Muy importante
2 Importante
1 Poco importante

Resultado

Puntaje asignado se multiplica por la relevancia, y después se suman (Px * R)

Ámbito	Requerimiento		R	P1	P2	P3			
Funcional	Fácil de desplazar	Se refiere a la facilidad de las profesoras para trasladar el producto, fuera del aula	2	4	8	4	8	1	2
	Fácil de ajustar	Se refiere a la facilidad para ajustar tanto el reposabrazos como los reposapiés	2	3	6	2	4	3	6
	Ajuste seguro	Los ajustes de los reposabrazos principalmente, deben ser seguros porque el joven no debe ser capaz de modificarlos	3	3	9	2	6	2	6
	Estable	El producto debe proveer estabilidad, para que los estudiantes no lo muevan	3	3	9	4	12	3	9
	Resistente	La estructura debe ser resistente a golpes	3	4	12	4	12	4	12
	Duradero	El producto debe durar al menos 3 años, que es lo que dura un ciclo, para ello debe ajustarse al crecimiento del estudiante y resistir el paso del tiempo	2	4	8	4	8	4	8
	Intuitivo para las profesoras	Los sistemas de ajuste, deben ser intuitivos y fáciles de ajustar	3	4	12	4	12	3	9
	Fácil de limpiar	El tapizado del asiento y el respaldo debe ser fácil de limpiar	3	4	12	4	12	3	9

Matriz de Selección

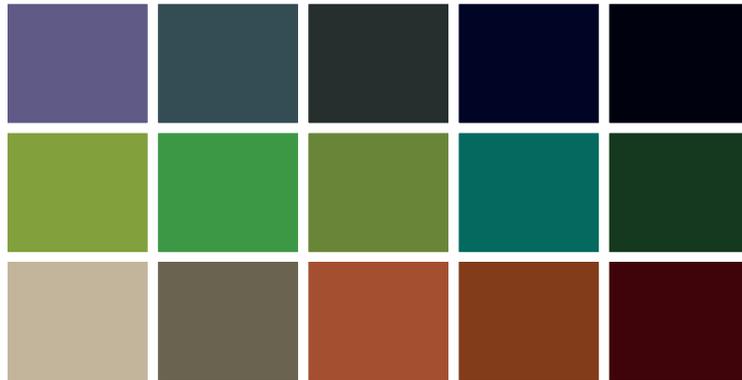
Perceptual	Poca carga visual	Se prefiere utilizar un solo color para el producto, evitar colores brillantes, patrones o elementos distractores	1	4	4	4	4	2	2
	Personalizable	El producto puede permitir cierta personalización ya sea por medio de la cromática o a través de la misma estructura	1	2	2	2	2	1	1
	Agradable a la vista	El pupitre debe adaptarse a su entorno, utilizar una topología orgánica, colores que transmitan tranquilidad y uniones sutiles	2	4	8	4	8	3	6
Ergonomía	Cómodo	El tapizado utilizado debe ser una tela fresca que no le de calor al estudiante	2	4	8	3	6	3	6
	Ajustable	El producto debe permitir un ajuste gradual para que lo puedan utilizar conforme el estudiante va creciendo	2	4	8	1	2	4	8
	Seguro	El estudiante no debe lastimarse tratando de salir del pupitre	3	4	12	3	9	3	9
Económico	Liviano	El pupitre debe contar con pocas piezas	2	3	6	2	4	3	6
	Bajo costo	Los materiales utilizados, se deben conseguir dentro del país, y a bajo costo sin dejar de la lado la calidad	3	3	9	2	6	4	12
	Fácil manufactura	La estructura del producto debe ser fácil de realizar, pocas curvas, curvas abiertas, materiales trabajables, mecanismos y sistemas previamente utilizados	2	3	6	2	4	3	6
					139	119	117		

Análisis Perceptual

Cromática para el asiento

Para la escogencia del color, se debe tener presente qué gama de colores esta disponible en el mercado, debido a que se busca un material fácil de limpiar por lo tanto se define utilizar vinil y además cuáles colores son adecuados para el producto, tomando en cuenta la psicología del color y la opinión de las profesoras y terapeutas.

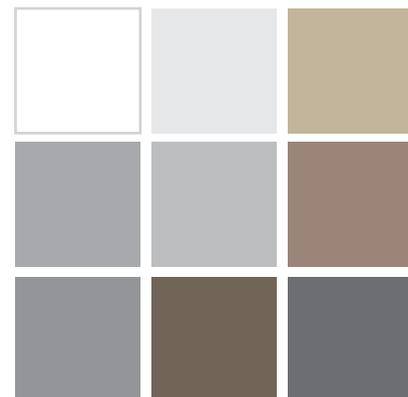
Con esta cromática se busca, transmitir tranquilidad, pero a la vez utilizar colores dinámicos, evitando una connotación de aparatos médicos, como sillas de ruedas u hospitales, por eso no se utilizan colores pasteles, además de que son más difíciles de hallar en el mercado.



Colores tapizado

Cromática para la mesa

La mesa debe ser apta para que el estudiante se concentre por esta razón se utiliza un cierre visual, el cuál consiste en utilizar un color claro y neutro en la superficie y un color más oscuro en el contorno de la mesa, este color puede ser el mismo o similiar al que se utilice en el asiento .



Colores superficie

Capítulo V

PROPUESTA FINAL

Propuesta Final



Diseño de mobiliario para jóvenes con TEA en la Escuela Neuropsiquiátrica

Soldadura



Para realizar una estructura más estable y resistente, se busca tener una sola estructura soldada.

Se unen la patas con el tubo trasero donde van las llantas, los paneles a los costados, los reposabrazos y la estructura del asiento con el respaldo.

Tornillos



Las piezas de madera que están en los reposabrazos, tienen una platina de latón que va unida por medio de tornillos, esto para evitar el desgaste de la madera cuando se coloque la superficie de trabajo.

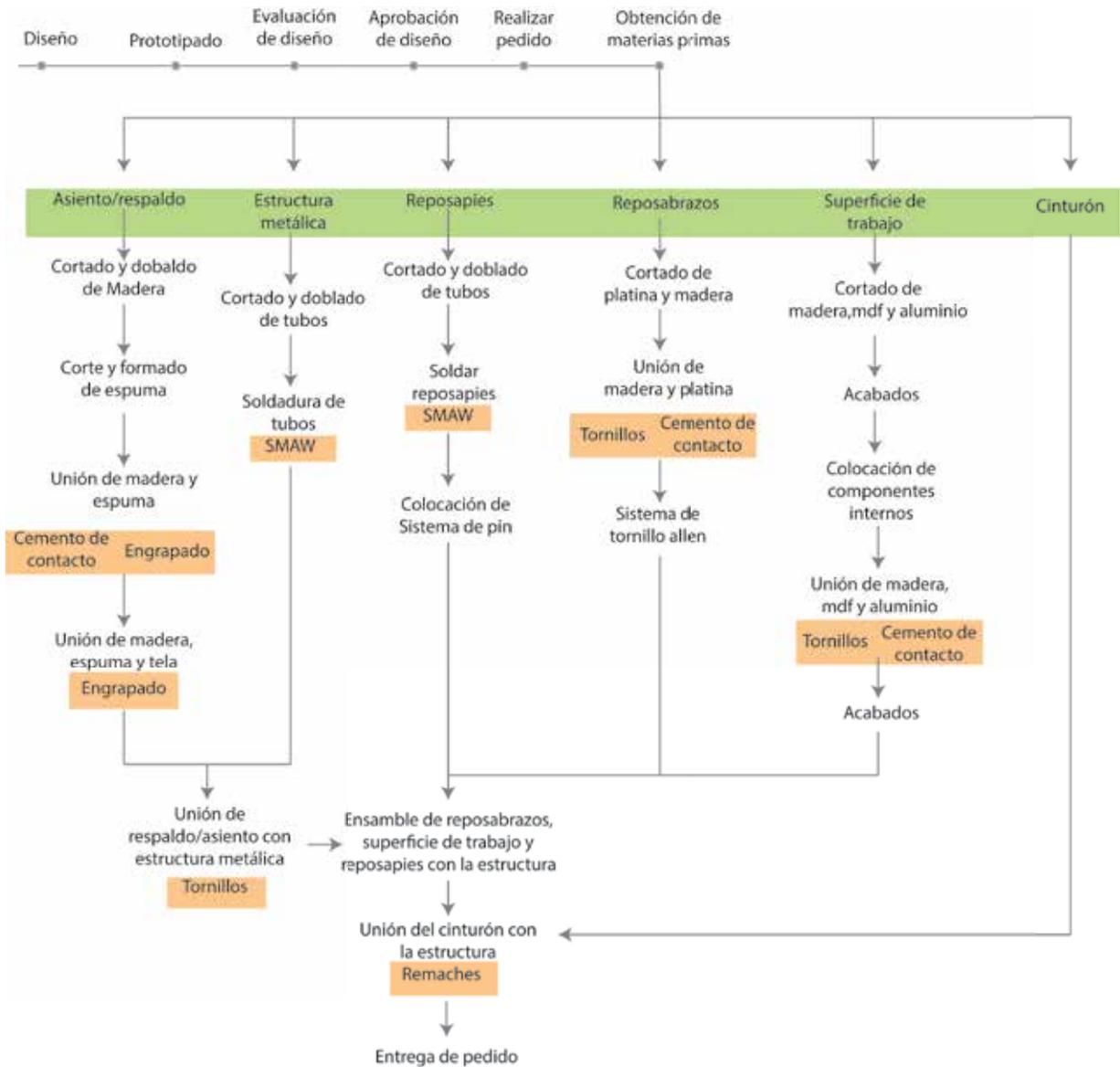


El respaldo y el asiento van unidos a la estructura metálica por medio de tornillos en la parte trasera y la parte inferior, que están colocados en unas placas soldadas a la estructura.

Manufactura

Flujograma del proceso de manufactura

Subsistemas del producto ■
 Procesos de unión ■



Manufactura

Piezas estandarizadas y materiales



Poleas
De nylon o aluminio
Precio: \$16 - \$30 (10uni)
1 con dos carriles
4 con un carril



Resortes
Exsiten aleaciones de acero,
níquel, cobre...
Rango de precio: \$1
Cantidad: 5



Cable de acero
Precio: \$ el metro
Aproximadamente 2.5m



Remaches \$1
Se requiere remachadora
Precio:
Cantidad: 4



Tornillos \$1
Aptos para madera y metal
Precio:
Cantidad: 30



Tacos para silla
De caucho
Rango de precio: \$5 (4uni)
Cantidad: 4



Allen \$1
Para permitir ajuste manual
Precio:
Cantidad:4



Pegamento
Une madera y metal
Rango de precio: \$3
Cantidad:1



Tela vinilica
Poliuretano Respirable, PVC
Espumado, con
Resvestimiento en PU.
Precio: 2300-2600 el metro
Cantidad: 1mx60cm



Espuma
Poliuretano de alta
densidad
Precio: 3000 (1" 1x1.90m)
Cantidad:1mx1/2m



Platina
Peso: 5.50kg
Precio: \$6
Cantidad:1



Tubo
Peso: 2.3kg
Precio:\$6
Cantidad: 2



Madera
Peso: 2.3kg
Precio:\$6
Cantidad:



Melamina
Peso:
Precio: \$40
Cantidad: 55x75cm

Manufactura

Empresas

Estas son algunas empresas nacionales que pueden encargarse de la manufactura del producto

Flipper S.A. Fábrica de Mobiliario

Empresa ubicada en San José, dedicada a fabricar mobiliario principalmente con tubo industrial, se encargan del cortado, doblado, soldadura, tapizado, también se encargarían de la superficie de trabajo, con madera.

Metalin

Ubicada en la Zona industrial de Barreal de Heredia, se especializan en fabricación de mobiliario para una alta producción. Se encargarían de la fabricación y tapizado del asiento, para la mesa realizarían una subcontratación.

Rehabilitate Terapia Física y Ocupacional

Ubicada en San Isidro de Heredia, es la empresa que actualmente fabrica el mobiliario adaptado para la ENI, trabaja más que todo la madera, por lo tanto pueden manejar la fabricación de la superficie de trabajo.

Chupis Ortopédica

Sede principal ubicada en San Jose, son líderes en la distribución, fabricación y desarrollo de artículos ortopédicos, en Costa Rica, se encargarían de fabricar el cinturón de contención y en caso de preferencia también existen cinturones importados que se pueden adaptar.

Leogar S.A.

Ubicada en la zona industrial de Pavas, se dedican a fabricar mobiliario de todo tipo, manejan productos de alta producción, pero también aceptan pedidos de baja producción.

Modo de uso

Zonas de contacto

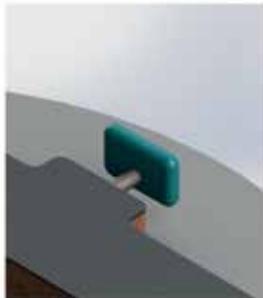
Ajustes



La profesora tiene contacto con los sistemas de ajuste, del reposapiés, por medio de pines y del reposabrazos por medio de tornillos allen, que se ajustan con una llave.

En ambos casos se utiliza tubo redondo para una mayor facilidad y adaptabilidad a la mano

Usabilidad



La mesa tiene una perilla para accionar el sistema interno, y permitir deslizar y bloquear la mesa en los reposabrazos.

El respaldo del asiento tiene una manija para deslizar el producto cuando sea necesario.

Durante el periodo lectivo, el estudiante tiene contacto con el reposapiés, el asiento, el respaldo, el cinturón, y la superficie de trabajo.



Modo de uso

A continuación se presenta el escenario correspondiente al uso del producto por parte de las profesoras

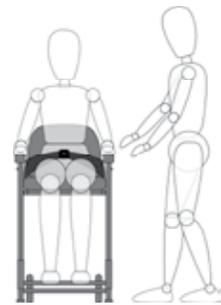
Modo de uso durante una crisis



Controlar al estudiante y sentarlo a la fuerza en el asiento

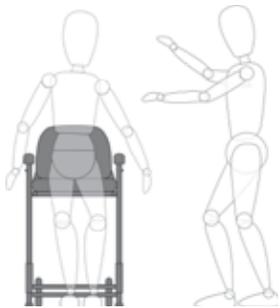


Sostener los brazos del estudiante, para colocar el cinturón

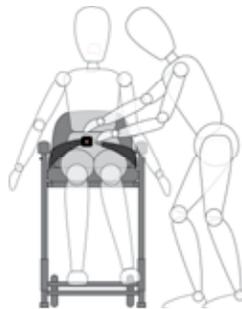


Vigilar al estudiante y acompañarlo durante la crisis

Modo de uso durante la clase



Guiar al estudiante al asiento



En caso de ser necesario, se le coloca el cinturón al estudiante



Colocar la superficie de trabajo

(En caso de que el joven se pueda querer salir o pueda sufrir una crisis durante la clase)

Modo de uso

A continuación se presenta el escenario correspondiente al uso del producto por parte de las estudiantes

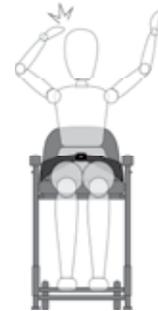
Modo de uso durante una crisis



El estudiante puede que trate de quitarse el cinturón



Puede mover la cabeza o las piernas de adelante hacia atrás, pero son movimientos que usa para autoregularse, por lo tanto no se deben restringir



Puede que se lastime o golpee la cabeza, en este caso, la profesora lo detiene manualmente

Modo de uso durante la clase



Durante la clase realiza actividades manuales, junto con la profesora, que mejoran la parte académica funcional.

Modo de uso con una crisis durante la clase



Si durante el periodo lectivo, el estudiante sufre una crisis, la profesora remueve la mesa, y el estudiante ya debe estar previamente sujetado con el cinturón.

Modo de uso

Modo de uso para ajustar a percentiles

El ajuste de percentil se realiza antes de iniciar la clase, debido a que las profesoras ya saben cuáles estudiantes están en su clase



Ajuste de los reposabrazos



Se utiliza una llave para soltar los tornillos allen



Se sacan los tornillos



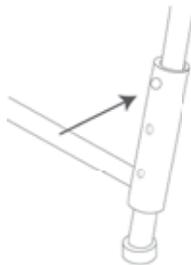
Se sube o baja el reposabrazos



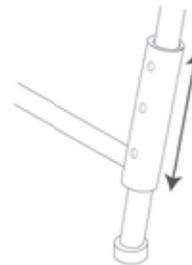
Se socan los tornillos allen



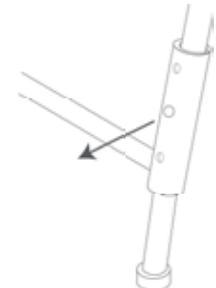
Ajuste de los reposapiés



Presionar los pines a ambos lados del reposapiés



Mover el reposapiés arriba o abajo



Cuando el pin calza en el boquete, sale y traba el reposapiés

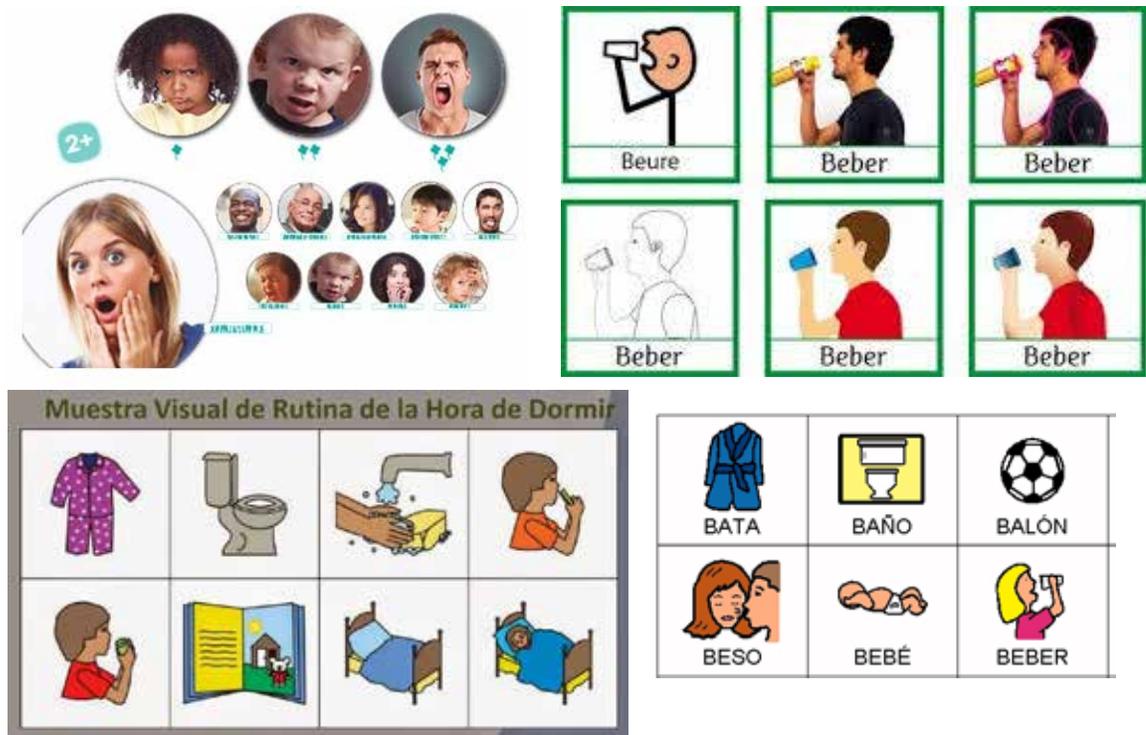
Modo de uso para desplazar

El producto se desplaza en caso de haber un acto cívico, para ello simplemente se inclina hasta que los puntos de soporte estén en el aire y luego se desplaza con las ruedas



Análisis de Pictogramas

Para familiarizar a los estudiantes con el mobiliario, se plantea el uso de pictogramas, de esta manera las profesoras, pueden interactuar con el estudiante y mostrarles su uso, para que no sea un objeto nuevo que fue impuesto solamente.



Los pictogramas deben ser fáciles de entender, se pueden usar imágenes reales o pictogramas planos o isométricos, esto depende de la capacidad del estudiante, no obstante la mayoría de personas con TEA aprenden muy bien de manera visual, más comúnmente en los casos en los cuáles no pueden comunicarse verbalmente para expresar sus deseos o emociones.

Propuesta de pictograma



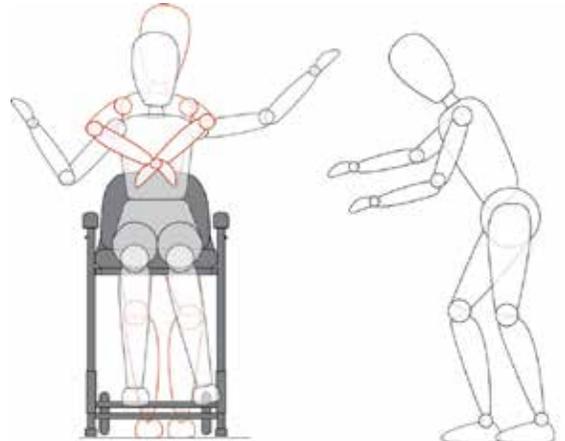
Mejoras del Producto

Escenario de Crisis conductual

Antes



Ahora

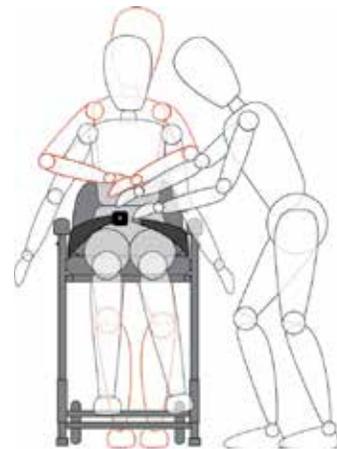


Antes

Las profesoras deben sostener la mesa contra el muchacho para contenerlo, durante el tiempo que dure la crisis, lo cuál ocasiona que el estudiante se lastime la parte del abdomen con la mesa y la espalda con el respaldo.

Ahora

Se sienta al estudiante en el asiento, y sostiene para luego ponerle el cinturón, el cuál impide que se salga del asiento y no lo lastima, de esta manera el estudiante no se siente tan abrumado y puede tranquilizarse más rápidamente.



Mejoras del Producto

Escenario de Trabajo en clase

Antes



Antes

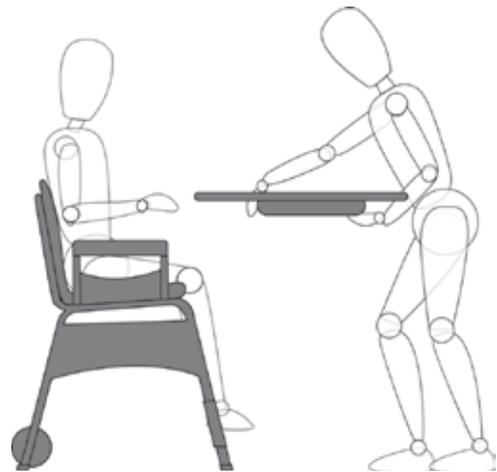
La profesora debe estar en una posición muy incómoda para trabajar con el estudiante, quién además tiene la mesa durante una crisis y durante la clase.

Ahora

Se coloca la mesa, únicamente cuando el estudiante esta dispuesto a trabajar, y no cuando esta en una crisis de esta manera se diferencian las dos situaciones.

Además la profesora ahora esta a la altura del estudiante, por ende tiene una mejor postura.

Ahora



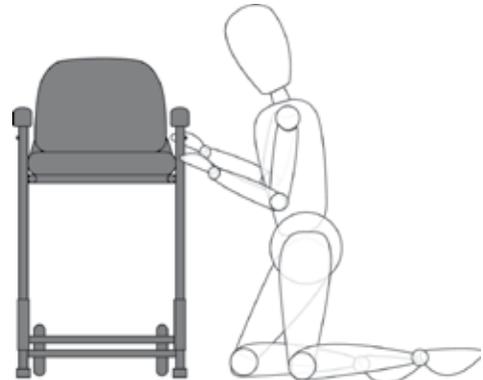
Mejoras del Producto

Escenario de Ajuste de percentil

Antes



Ahora

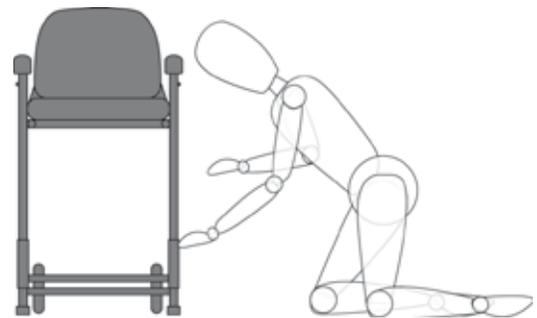


Antes

Tanto las mesas como las sillas, se cortan para adaptarlas al estudiante, y la única variación que se puede realizar es la de altura.

Ahora

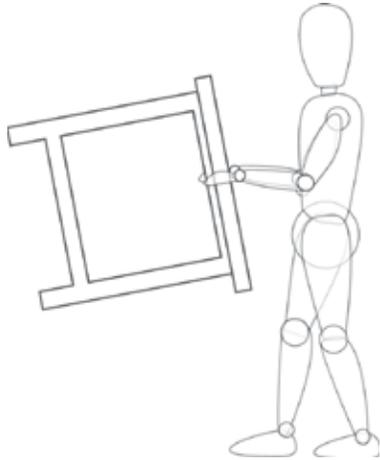
Se puede modificar la altura del asiento, la altura de la mesa, y la profundidad de la mesa, de manera fácil, para que se adapte a distintos percentiles y al crecimiento del estudiante



Mejoras del Producto

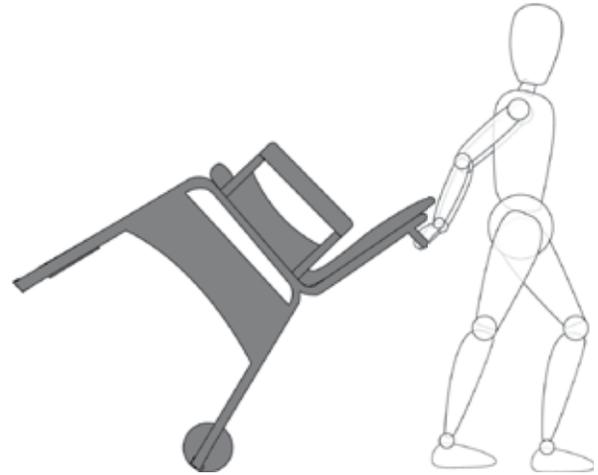
Escenario de desplazamiento

Antes



Las profesoras deben trasladar la mesa y la silla por aparte, y en el caso del prototipo 2, es muy pesado para que una sola persona lo mueva por lo tanto se necesitan dos.

Ahora

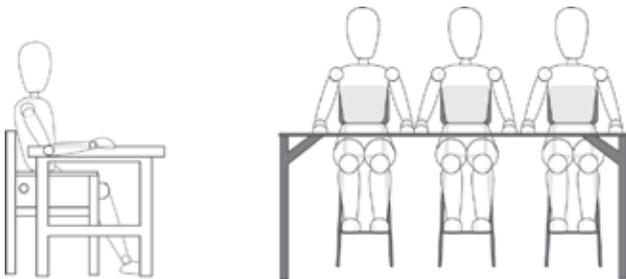


Aunque el traslado del pupitre no es una acción recurrente, si es un factor a tomar en cuenta, por esta razón, se le colocan ruedas las cuáles permiten el traslado del producto de una manera más fácil

Mejoras del Producto

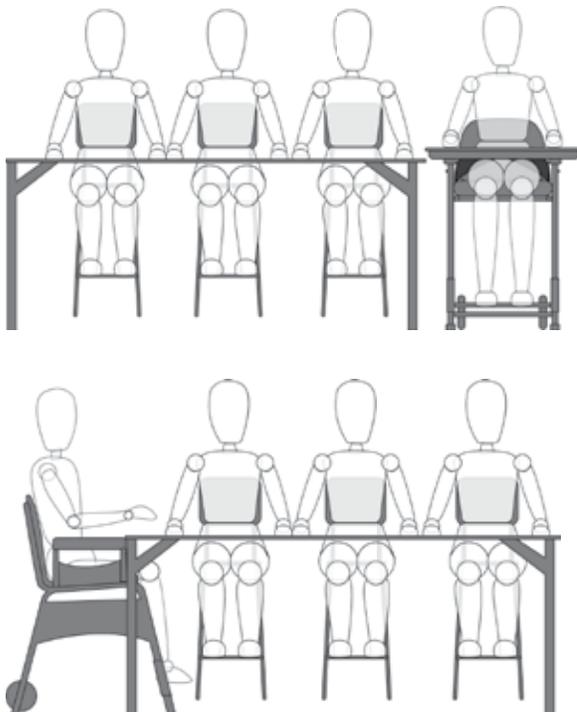
Escenario de Integración

Antes



El estudiante en el pupitre adaptado permanece siempre alejado del grupo, incluso si no tiene un mal comportamiento, debido a la diferencia de altura entre los dos mobiliarios.

Ahora



Se busca una transición, debido a que las crisis y los problemas conductuales pueden ser reducidos considerablemente.

Primero se puede mantener la misma ubicación (lejos de los demás), luego cuando el joven este calmado y se muestre anuente a socializar, se puede acercar su pupitre a la mesa en común de la clase, para luego cuando se refleje alguna mejoría en su comportamiento se puede colocar al estudiante en la mesa en común solamente con su asiento, sin la superficie de la mesa.

De esta manera, el producto permite una evolución por parte del estudiante y fortalece una de las deficiencias que produce el TEA.

Conclusiones y Recomendaciones

Al finalizar esta etapa del proyecto se derivan las siguientes conclusiones:

Se concluye que uno de los principales requisitos para la fabricación del mobiliario, es el hecho de que este producto sea de bajo costo, por ello el proceso de manufactura se plantea a nivel nacional, y con piezas estandarizadas que se pueden conseguir fácilmente, no obstante es necesario tomar en cuenta que los procesos de manufactura disponibles en el país, son limitados, por otro lado también se considera que el pupitre a pesar de que esta dirigido a estudiantes con características muy diferentes entre sí, debe tener un diseño estándar que permita adaptarlo a distintos percentiles, distintas situaciones y de igual forma que permita un crecimiento en conjunto con el estudiante, por ello se plantea un mobiliario ajustable e inclusivo.

En cuanto a la perceptualidad del producto, se busca diseñar un mobiliario capaz de transmitir una sensación de tranquilidad, pero a la vez evitar que este sea relacionado con productos médicos como lo son las sillas de ruedas y también evitar que lo relacionen con los mobiliarios actuales de la institución, por esta razón se plantea una cromática que abarca los colores verdes que están presentes en la naturaleza, y se busca introducir el uso del mismo de una manera poco invasiva, a través del uso de pictogramas, donde se le indique al joven, en que situaciones

podría utilizarlo y para que sirve, haciendo una diferenciación entre el momento de una crisis conductual y una clase ordinaria.

Para la fabricación del mobiliario se utilizan materiales de bajo costo como lo es el tubo industrial de acero 1020, el cual es ampliamente utilizado en la industria, asimismo también se hace uso de la madera de pino previamente tratada, para la mesa se utiliza una recubierta melamínica apta para el trabajo que el estudiante realiza, y este material permite colocar un cierre visual el cual delimita el espacio para que el joven comprenda cuál es su área de trabajo, tanto el respaldo como el asiento están rellenos con espuma y tapizados con vynil para brindar una superficie impermeable, resistente y fácil de limpiar.

Estos materiales brindan la resistencia necesaria por medio de uniones resistentes como lo son la soldadura y los tornillos, e incluso se refuerzan algunas partes con cemento de contacto.

El mobiliario planteado para este proyecto, se realiza basado en una investigación previa, y una validación teórica del mismo, avalada por el personal de la ENI y especialistas en el tema, pero todavía se requiere la fabricación de un prototipo funcional, que permita validar completamente su funcionamiento y así permitir conocer en que aspectos se puede mejorar o es necesario modificar.

Conclusiones y Recomendaciones

Es importante tomar en cuenta que el tiempo es un factor importante, para probar este producto debido a que los usuarios padecen TEA, por lo tanto el proceso para que se acostumbren y empiecen a interactuar con el mismo dependerá de la cantidad de tiempo que pasen en el producto y la experiencia que vayan adquiriendo.

La producción de los pupitres en la ENI, una vez que el prototipo haya pasado las pruebas pertinentes y los cambios necesarios, será de baja demanda debido a que el presupuesto y los trámites previos que se deben realizar, permitirían a lo mucho realizar dos pupitres en un año.

Recomendaciones

Dentro de la ENI sería buena idea implementar alguna clase previa a la clase normal, dónde los jóvenes puedan desestresarse de manera lúdica, y de esta manera se reduce el estrés acumulado que puede conducir a que el joven sufra una crisis durante el periodo lectivo.

Para la utilización y fabricación del mobiliario, se recomienda analizar a cada estudiante individualmente y utilizando este mobiliario como base, implementar o eliminar algún elemento, de acuerdo a las necesidades específicas de ese usuario, por ejemplo, si ya previamente se sabe que el joven puede responder bien a que se le coloque un peso sobre el pecho o en

los regazos se le puede agregar un chaleco con peso en el respaldo, no obstante esto se debe de realizar adecuadamente para evitar que el joven disfrute estar en el mobiliario, porque ese no es el objetivo del mismo.

Para mejorar la presente situación se recomienda, un reacomodo de las aulas, para que no exista tanto ruido visual, ya sea con la disminución de objetos a la vista por medio de gabetas o paneles corredizos, debido a que así el estudiante no se siente tan abrumado por toda la información visual que debe de procesar.

El diseño del mobiliario propuesto contribuye a mantener el control en una clase cuando un estudiante sufre una crisis o tiene problemas conductuales, asimismo también vela por la integridad del estudiante y del resto de la clase, no obstante, se podría reducir su uso, si el presupuesto destinado a las instituciones públicas, en este caso a la ENI, permitiera contratar más personal capacitado en el área de educación especial, esto debido a que en la actualidad, no todas las profesoras se especializan en esta área, y la cantidad de terapeutas disponibles en la institución, no da a basto, por lo tanto no todos los estudiantes reciben la atención individualizada que requieren, por otra parte, este presupuesto también contribuiría a construir más aulas y de esta forma disminuir la cantidad de estudiantes por aula permitiendo un mayor control en las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias

- [1] Alonso, J. (2012). *Cambios cerebrales tempranos en niños con autismo. Neurociencia*. Recuperado 02 julio 2017, de: <http://jralonso.es/2012/02/28/cambios-cerebrales-tempranos-en-ninos-con-autismo/>
- [2] Artigas-Pallarés, J., Guitart, M., & Gabau-Vila, E. (2017). *Bases genéticas de los trastornos del neurodesarrollo*. Neurología. Recuperado 21 julio 2017, de: <https://www.neurologia.com/articulo/2012658>
- [3] *Atención Individualizada para niños con TEA*. Aba Colorea en Azul. Recuperado 22 julio 2017, de: <http://abacoloreaenazul.com/atencion-individualizada-las-palmas/>
- [4] *Atlas de la educación costarricense*. (2013). Recuperado 21 julio 2017, de: http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/Atlas-del-estado-de-la-Educacion.pdf
- [5] Barquero, P. (2015) *ENI, qué es integración sensorial*
- [6] BBC. (2012). *La prevalencia de autismo, más alta que nunca*. BBC Mundo. Recuperado 06 julio 2017, de: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/03/120330_autismo_prevalencia_eeuu_men.shtml
- [7] Bermúdez, M., Ardila, A., Wilches, N., & Trujillo, C. (2013). *Teorías Explicativas del autismo* (tesis de pregrado). Universidad de la Sabana.
- [8] Biel, L. (2012). *Sensory Smart Child*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=v7UIFMpoabA&list=FLRK8xO46UnC8FNZtfsh1vGw>
- [9] Cenarec. (2017). *Manual de apoyo para las familias de la niñez costarricense con TEA*. Recuperado 8 julio 2017, de: <https://cenarec.files.wordpress.com/2016/06/manual-tea-cenarec-2015.pdf>
- [10] Cleffi Vilma, S. (2014). *Trastorno del Espectro Autista (TEA)*. Ms.gba.gov.ar. Recuperado 03 julio 2017, de: <http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/pediatria/trastorno-del-espectro-autista-t>
- [11] *Comorbidity and autism spectrum disorder*. (2016). Raisingchildren.net.au. Recuperado 21 agosto 2017, de: http://raisingchildren.net.au/articles/autism_spectrum_disorder_comorbidity.html
- [12] CONAPDIS. (2008). Cnree.go.cr. Recuperado 09 julio 2017, de: <http://www.cnree.go.cr/>
- [13] *Criterios diagnósticos del autismo*. (2016). Autismo.com.es. Recuperado 24 julio 2017, de: <http://www.autismo.com.es/autismo/criterios-diagnosticos-del-autismo.html>
- [14] *Definición de Neurotransmisor*. (2012). Enciclopediasalud. Recuperado 04 julio 2017, de: <http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/neurotransmisor>
- [15] *Definición de trastorno*. (2017). Definición.de. Recuperado 18 agosto 2017, de: <http://definicion.de/trastorno/>
- [16] *El autismo desde la óptica ABA*. (2011). Autismo Diario. Recuperado 02 agosto 2017, de: <https://autismodiario.org/2011/02/25/el-autismo-desde-la-optica-aba/>
- [17] García, C. (2013). *Partes del Cerebro y sus Funciones* Recuperado 09 agosto 2017, de: <http://www.cuidateconsalud.com/partes-del-cerebro-y-sus-funciones-te-lo-contamos-todo/>
- [18] García, R., Concha, A., & Hernández, E. (2009). *El cerebelo y sus funciones*. Recuperado de: https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol9_num1/articulos/el_cerebelo.pdf
- [19] *Genética mendeliana*. (2010). Biologiasur.org. Recuperado el 12 Agosto 2017 de <http://www.biologiasur.org/index.php/herencia/genetica-mendeliana>
- [20] *Glosario Neuroeducación*. (2011). GoConqr. Recuperado 28 julio 2017, de: https://www.goconqr.com/p/9359110-glosario-neuroeducaci-n-flash_card_decks
- [21] Gomez, H. (2016). *En Costa Rica unas 64.000 personas presentan autismo*. Nacion.com. Recuperado 12 agosto, de http://www.nacion.com/vivir/bienestar/Costa-Rica-personas-presentan-autismo_0_1587841211.html

Referencias

- [22] Gudiño, V. (2017). *Neurodesarrollo*. Neurocapitalhumano Recuperado 08 agosto 2017, de <http://www.neurocapitalhumano.com.ar/shop/otraspaginas.asp?paginanp=294>
- [23] Herlyn, S. (2013). *Trastorno del espectro autista*. Recuperado 08 agosto 2017, de: http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/electivas/616_psicofarmacologia/material/trastornos_del_espectro_autista.pdf
- [24] Iglesias, N. (2017). *El cerebro triuno en el complejo mundo actual*. Saudade Psicología. Recuperado 09 julio 2017, de: <http://saudadepsicologia.com/el-cerebro-triuno/>
- [25] *Instituciones*. (2010). Fundacion Bandera Blanca. Recuperado 09 julio 2017, de: <http://www.fundacionbanderablancacr.com/instituciones.html>
- [26] *JPS*. (2007) Recuperado 09 julio 2017, de: <http://www.jps.go.cr/>
- [27] Jodra, M. (2015). *Cognición temporal en personas adultas con autismo: Un análisis experimental*. (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- [28] Jurado, P., & Bernal, D. (2011). *El alumno afectado con síndrome de Asperger en el aula ordinaria*. Revista Educación Inclusiva, 4(2), 32-34. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/artpub/2011/168579/REI-Jurado-Bernal.pdf>
- [29] Kail, R., Cavanaugh, J., Hernán D'Orneville, E., Madrigal Muñiz, O., & Santiago Huerta, Y. (2011). *Desarrollo humano*. México: Cengage Learning.
- [30] Kolb, B., & Whishaw, I. (2014). *Neuropsicología humana*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- [31] *La metodología TEACCH*. (2016). Crdionisiaplaza. es. Recuperado 09 julio 2017, de: <http://www.crdionisiaplaza.es/que-es-la-metodologia-teacch/>
- [32] *La UNESCO y la educación*. (2011). Recuperado 09 agosto 2017, de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002127/212715s.pdf>
- [33] *Las funciones ejecutivas*. (2014). Ite.educacion.es. Recuperado 07 agosto 2017, de: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/186/cd/m1/las_funciones_ejecutivas.html
- [34] Leal, A. (2016). *Neuronas espejo, sus funciones en el aprendizaje. nueces y neuronas*. Recuperado 21 julio 2017, de: <http://www.nuecesyneuronas.com/neuronas-espejo-aprendizaje/>
- [35] Lumbroso, V. (2012). *Universo Autista*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=zAgynHAGM-g>
- [36] Mandal, A. (2017). *Causas del Autismo*. News-Medical.net. Recuperado 13 julio 2017, de: [https://www.news-medical.net/health/Autism-Causes-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Autism-Causes-(Spanish).aspx)
- [37] Marín, D. (2012). *Autismo, psicopatología de niños y adolescentes*. Universidad latinoamericana de ciencia y tecnología.
- [38] Martí, M., & Cabrera, J. (2017). *Macro- y microcefalia. trastornos del crecimiento craneal* (p. 1). Recuperado de <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/25-macromicrocefalia.pdf>
- [39] Mas, M. (2016). *el cerebro del autismo. neuronas en crecimiento*. Recuperado 29 julio 2017, de: <https://neuropediatra.org/2016/04/11/cerebro-autismo/>
- [40] Mas, M. (2016). *la genética del autismo. neuronas en crecimiento*. Recuperado 04 agosto 2017, de: <https://neuropediatra.org/2016/04/15/genetica-autismo/>
- [41] Mazzei, A., Murillo, D. (2013). *Megabases de datos georreferenciados para la educación primaria y secundaria de los centros educativos de Costa Rica (2000-2011)*. Recuperado 09 julio 2017, de: http://estadonacion.or.cr/files/estadisticas/costa-rica/bases-de-datos/Megabases_WEB.pdf
- [42] MEP. (2016). *Centros de enseñanza especial Costa Rica*. Recuperado 04 julio 2017, de: <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/.../centros-de-ensenanza-especial-2016.xlsx>
- [43] Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). *Protocolo clínico para el diagnóstico, tratamiento y ruta de atención integral de niños y niñas con trastornos del espectro autista* (pp. 18-27). Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Protocolo-TEA-final.pdf>

Referencias

- [44] Monge, S. (2009). *Los lóbulos del cerebro y sus funciones* | Neuromarca. Neuromarca.com. Recuperado 21 agosto 2017, de: <http://neuromarca.com/blog/los-lobulos-del-cerebro-y-sus-funciones/>
- [45] Naranjo, R. (2011). *El autismo. Generalidades, neurobiología, diagnóstico y tratamiento*. Revista Del Hospital Psiquiátrico De La Habana, 8(1), 2-7.
- [46] Nash, M. (2002). *EL MUNDO SECRETO DEL AUTISMO*. El Tiempo. Recuperado 23 julio de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1347708>
- [47] *Neurotípico | Laboratorio del Lenguaje*. (2015). Medicablogs.diariomedico.com. Recuperado 21 julio 2017, de: <http://medicablogs.diariomedico.com/laboratorio/2015/09/19/neurotipico/>
- [48] *Nosotros - Ascopa*. (2017). Ascopa.cr. Recuperado 21 julio 2017, de: <https://ascopa.cr/nosotros>
- [49] *Organización columnar de la corteza cerebral*. (2012). Fgcsic.es. Recuperado 07 agosto 2017, de: http://www.fgcsic.es/lychnos/es_es/articulos/organizacion-columnar-de-la-corteza-cerebral-proyecto-cajal-blue-brain
- [50] Ostrosky-Solís, F., & Flores, J. (2017). *Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana*. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría Y Neurociencias, 8(1), 48-55. Recuperado de http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_7.pdf
- [51] *Procesamiento Sensorial*. (2012). Recuperado de: <https://www.facebook.com/RedSensorial/videos/1621946951190706/>
- [52] *Procesos cognitivos*. (2012). Definición.de. Recuperado 08 agosto 2017, de: <http://definicion.de/procesos-cognitivos/>
- [53] Punset, E. (2011). *El cerebro construye la realidad*. Recuperado de <http://www.rtve.es/television/20111027/cerebro-construye-realidad/471391.shtml>
- [54] *¿Qué es y cómo acceder a un centro de educación especial?*. (2010). Sid.usal.es. Recuperado 09 agosto 2017, de: <http://sid.usal.es/preguntas-frecuentes/discapacidad/que-es-y-como-acceder-a-un-centro-de-educacion-especial.aspx>
- [55] *¿Qué es el DSM?*. (2013). Fundacioncadah.org. Recuperado 07 agosto 2017, de: <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/que-es-el-dsm-iv-tr-afectara-la-nueva-version-dsm-5-al-tdah.html>
- [56] *¿Qué es Sinapsis?*. (2009). ConceptoDefinicion.de. Recuperado 08 agosto 2017, de: <http://conceptoDefinicion.de/sinapsis/>
- [57] *Quiénes somos*. (2011). Cenarec.go.cr. Recuperado 09 julio 2017, de: <http://www.cenarec.go.cr/index.php/es/quienes-somos?start=2>
- [58] *Ramirez, S. Neurodesarrollo y atención temprana del desarrollo infantil* (pp. 1-4). Recuperado de: http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=xEZqfeBqD_A%3D&tabid=1282&mid=3693
- [59] Regader, B. *La Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget*. (2016). Psicologiaymente.net. Recuperado 09 agosto 2017, de: <https://psicologiaymente.net/desarrollo/teoria-del-aprendizaje-piaget>
- [60] Sanchez, P. (2017). *Conducta*. Cognifit. Recuperado de <https://blog.cognifit.com/es/conducta/>
- [61] *Society for Neuroscience*. (2012). Sfn.org. Recuperado 07 agosto 2017, de: <http://www.sfn.org/about/about-neuroscience?pagename=whatIsNeuroscience>
- [62] Sole-Smith, V. (2014). *The History of Autism*. Parents. Recuperado 01 agosto 2017, de: <http://www.parents.com/health/autism/history-of-autism/>
- [63] Stamboulian, D. (2017). *“Lograr un mayor reconocimiento del autismo en la comunidad nos enriquecería a todos”*. Infobae. Recuperado 04 julio 2017, de: <http://www.infobae.com/salud/2017/04/01/lograr-un-mayor-reconocimiento-del-autismo-en-la-comunidad-nos-enriqueceria-a-todos/>
- [64] *Terapia Ocupacional*. (2004) (pp. 19-21). Recuperado de: https://www.urjc.es/images/cndeuto/archivos/Libro_Blanco_de_Terapia_Ocupacional_de_la_Cndeuto.pdf
- [65] *Terminología - Centro de Medicina Embrionaria (CME)*. (2013). Pgdcm.com. Recuperado 22 julio 2017, de: http://www.pgdcm.com/terminologia/anomalias_cromosomicas.html

Referencias

[66] Torres, A. (2015). *Serotonina*. Psicologiaymente.net. Recuperado 21 agosto 2017, de <https://psicologiaymente.net/neurociencias/serotonina-hormona>

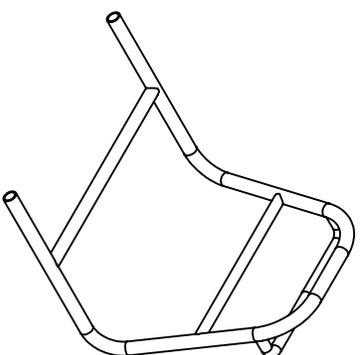
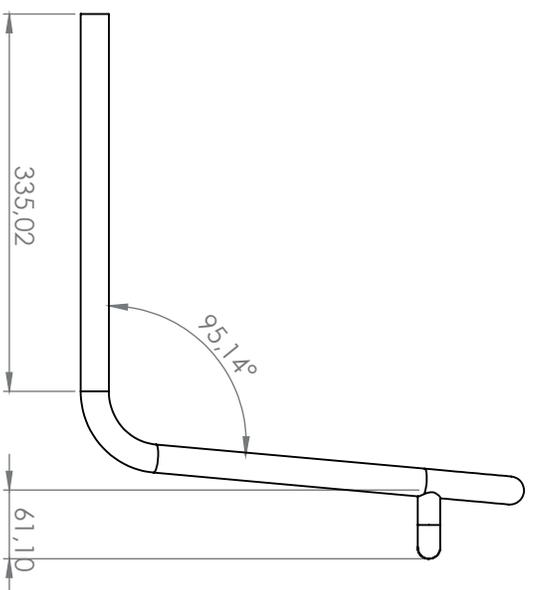
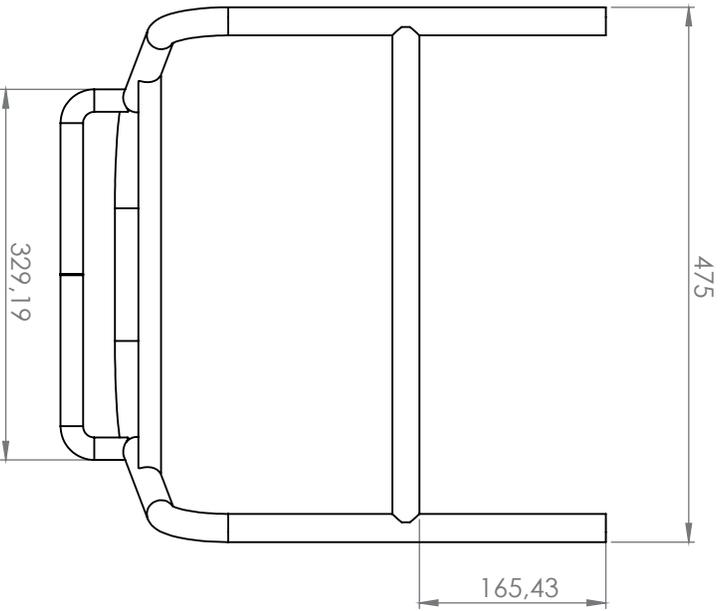
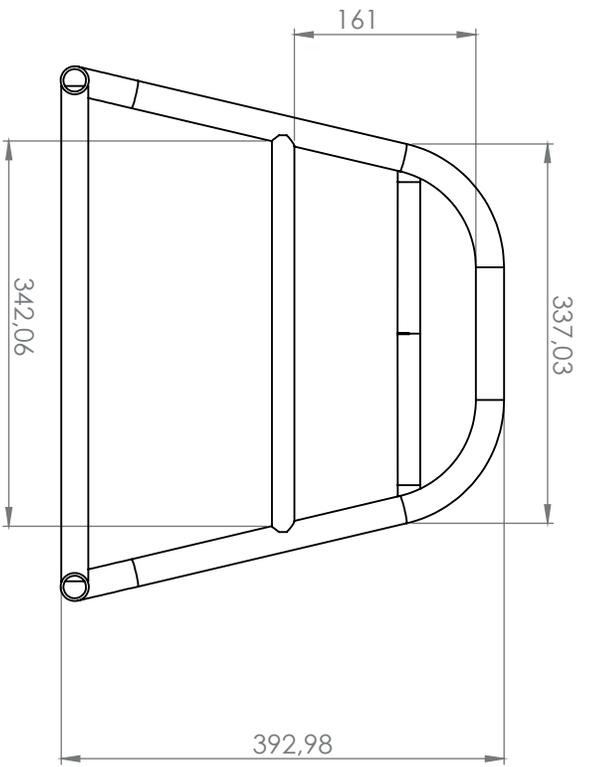
[67] *Tratamientos para los niños con trastorno del espectro autista*. (2014). Effectivehealthcare.ahrq.gov. Recuperado 12 julio 2017, de: <https://effectivehealthcare.ahrq.gov/topics/autism-update/espanol/>

[68] Treating Autism. (2015). *Comorbilidades médicas en los trastornos del espectro autista*. Recuperado de: https://issuu.com/treatingautism/docs/medical_comorbidities_in_autism_201

[69] UNED. (2012). *Problemas conductuales y emocionales en los niños: causas, prevención y tratamiento*. Recuperado de: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/uned/uned-problemas-conductuales-emocionales-ninos-causas-prevencion-tratamiento-23-11-12/1588015/>

[70] Wang, S. (2014). *Understanding Autism* - AMNH SciCafe. Recuperado de: https://youtu.be/kltblaNY8_E

ANEXOS

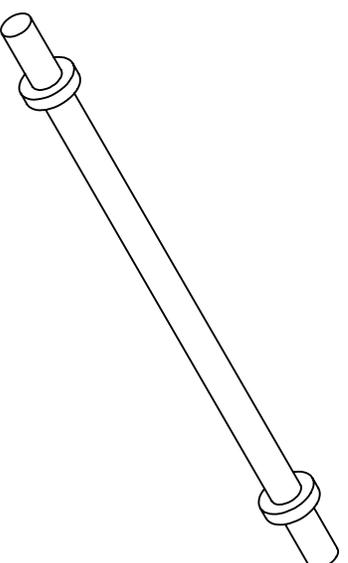
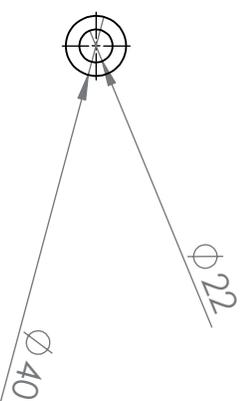
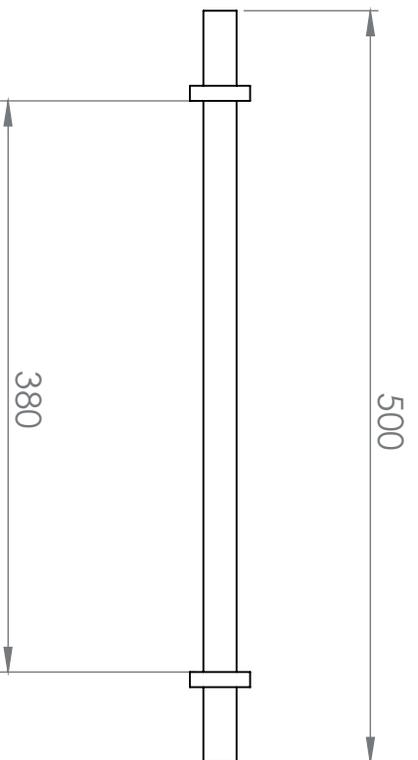


Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 1	Respaldó	1 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Tubo industrial	Sistema		1/12

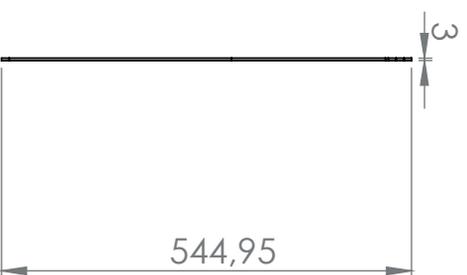
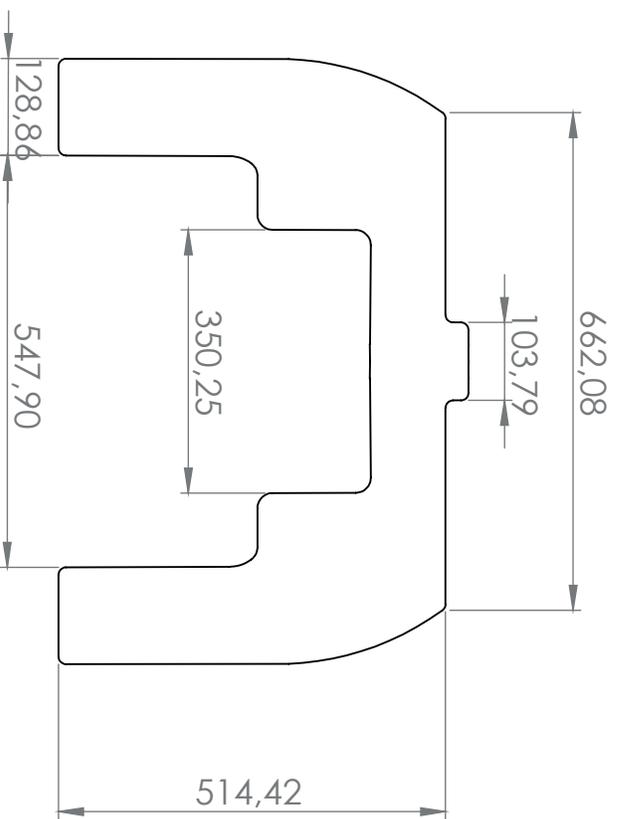
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799

4/11/2017



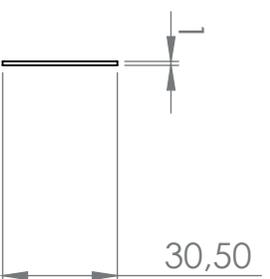
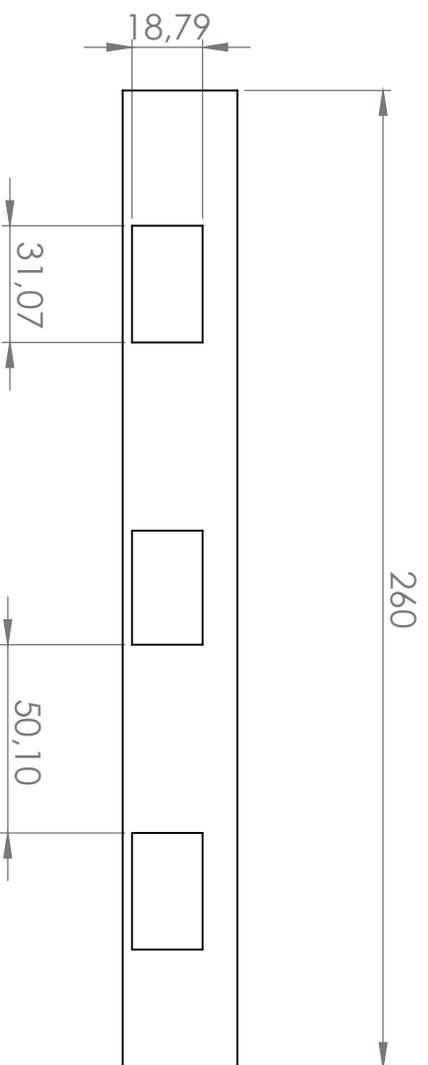
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 2	Eje de ruedas	1 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Tubo industrial	Sistema		2/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017



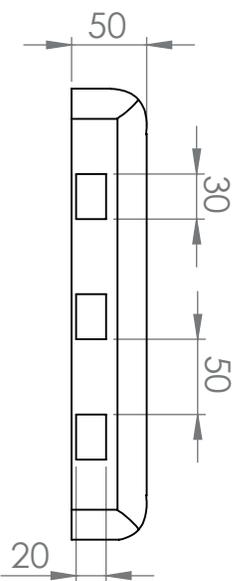
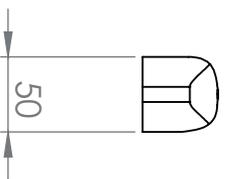
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 3	Lámina mesa	1 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Aluminio	Sistema		3/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799 4/11/2017				



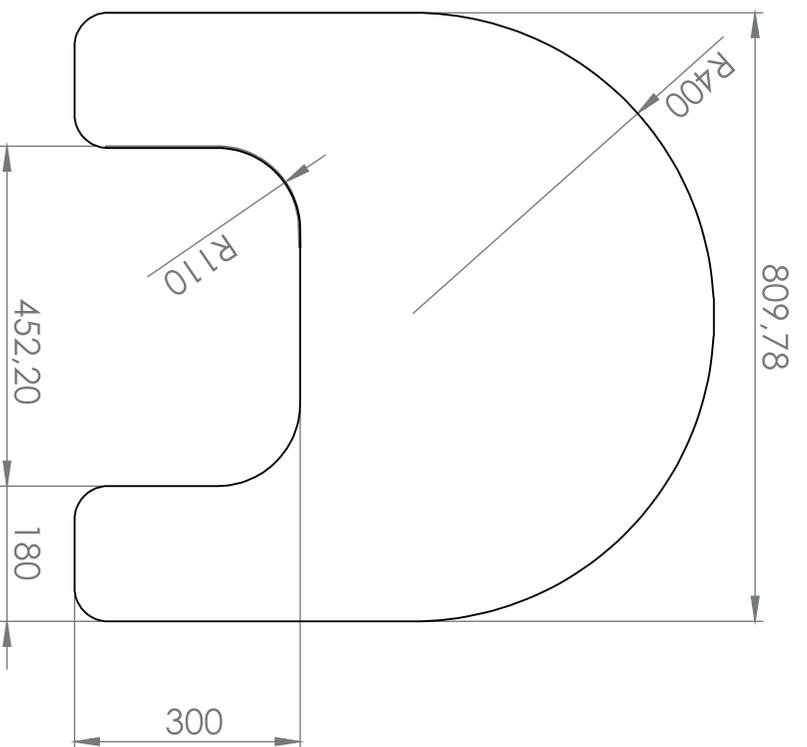
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 4	Lámina reposabrazos	2 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Latón	Sistema		4/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017



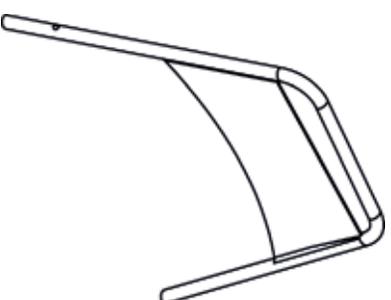
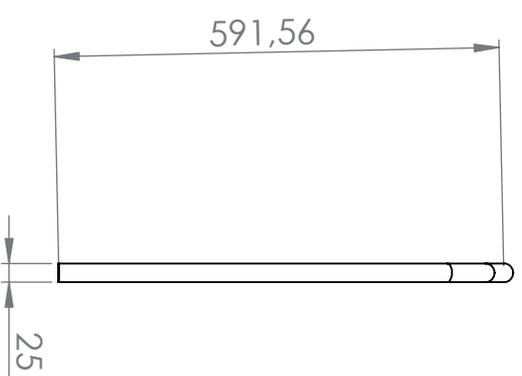
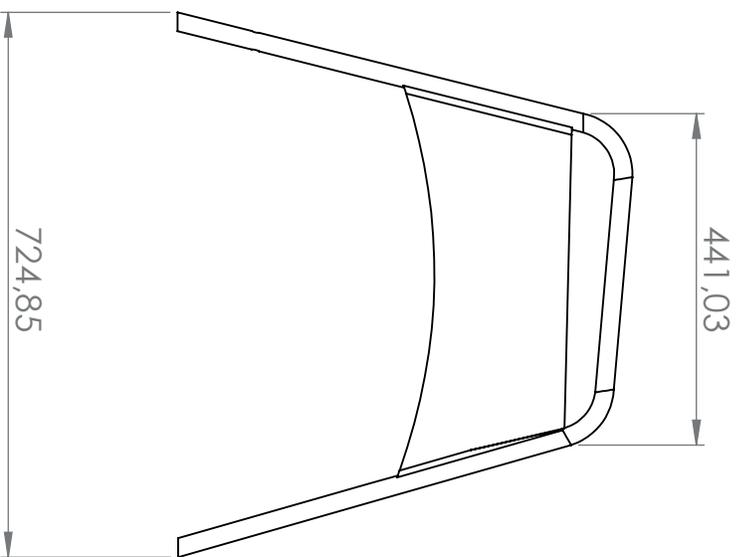
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 5	Reposabrazos	2 Unidades	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Madera	Sistema		5/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017



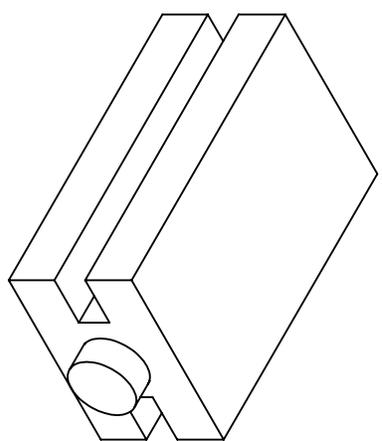
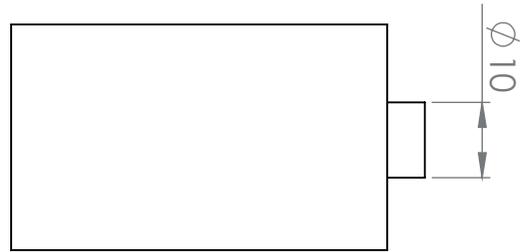
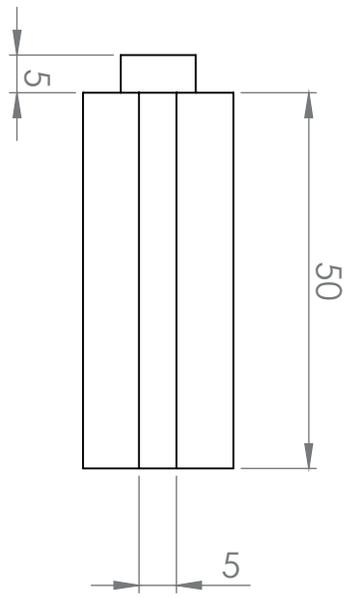
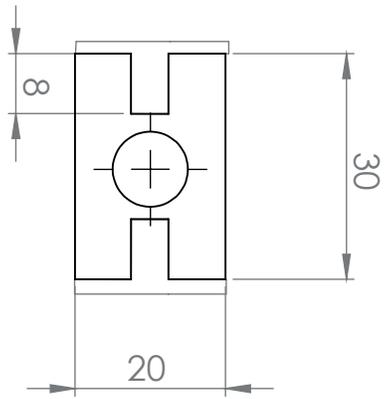
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 6	Superficie	1 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Mdf	Sistema		6/12
Ariadna Alvarado Chavarria 201201799 4/11/2017				

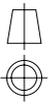


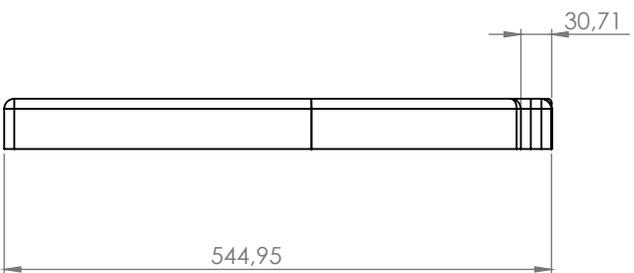
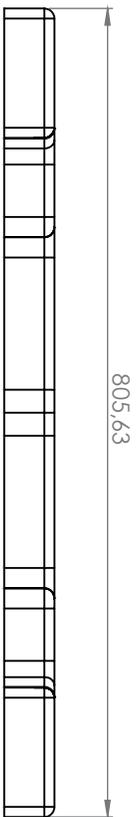
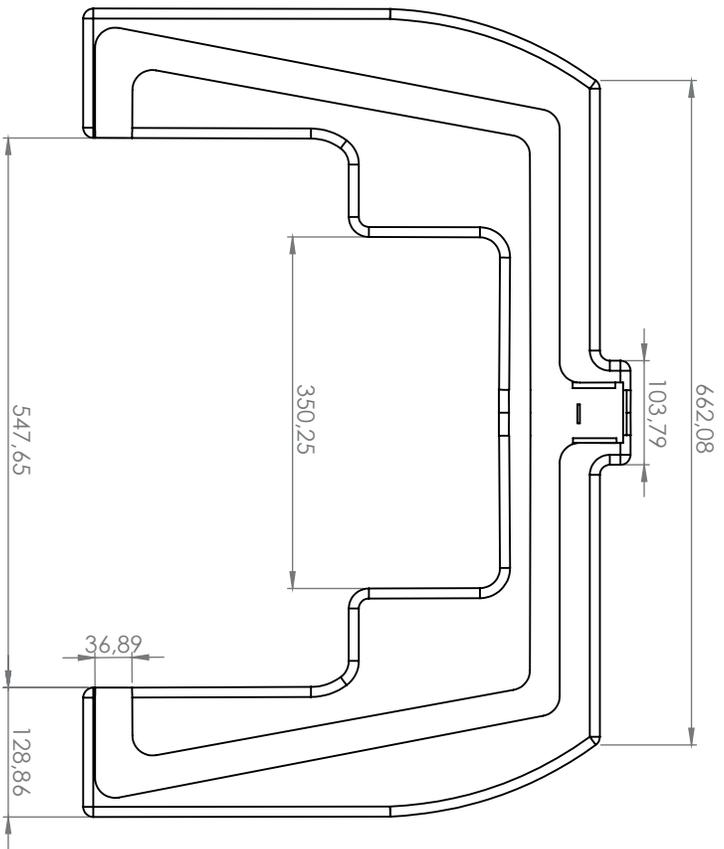
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 7	Patatas	2 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Tubo industrial	Sistema		7/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017



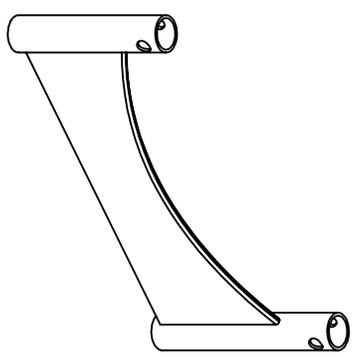
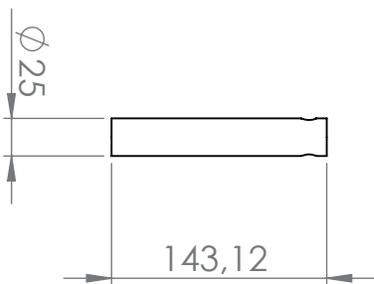
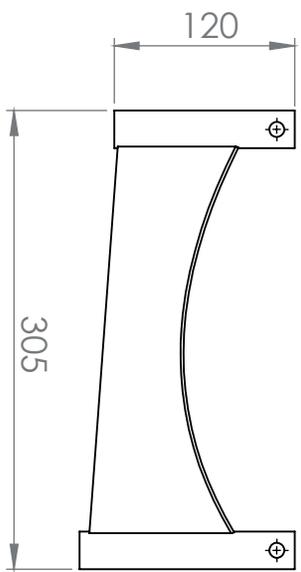
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 8	Pin de mesa	2 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Acero	Sistema		8/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017

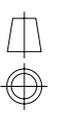


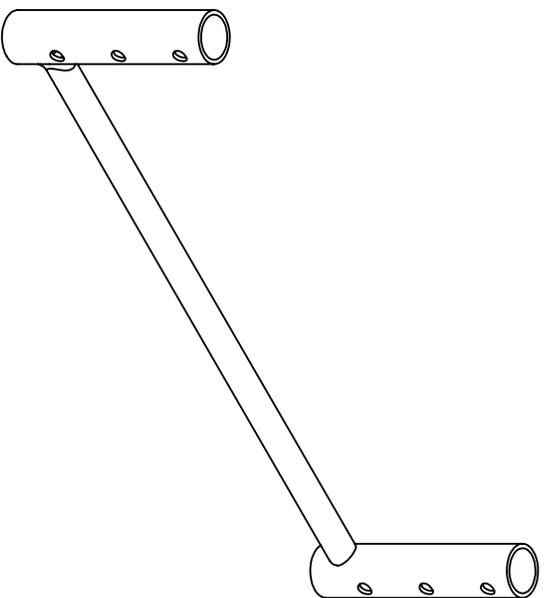
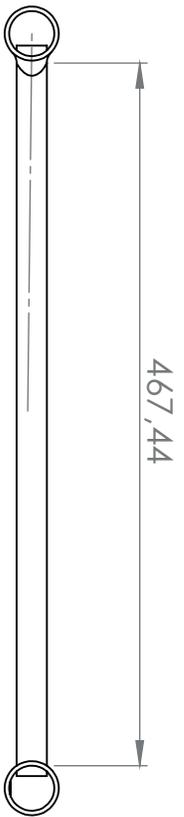
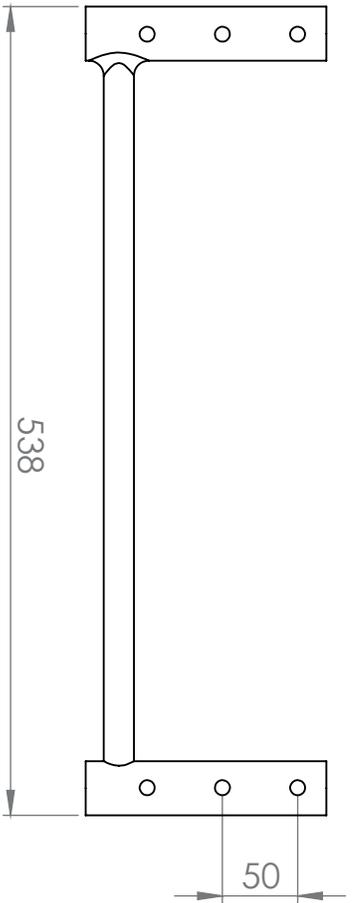
Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 9	Interior de mesa	1 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Madera	Sistema		9/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017



Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 10	Reposabrazos 2	2 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Tubo industrial	Sistema		10/12
Ariadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017



Mobiliario adaptado para jóvenes con TEA

Pieza 11	Reposapiés	1 Unidad	Escala 5:1	Unidades mm
Material	Tubo industrial	Sistema		11/12
Artadna Alvarado Chavarría 201201799				4/11/2017