

**ADAPTABILIDAD DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD MOTORA DE
MIEMBROS INFERIORES EN SILLA DE RUEDAS PARA LA REALIZACIÓN
ACADÉMICA EN LAS AULAS DE CLASE DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

GIBSON FERNANDO ROMERO MINA

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2020**

**ADAPTABILIDAD DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD MOTORA DE
MIEMBROS INFERIORES EN SILLA DE RUEDAS PARA LA REALIZACIÓN
ACADÉMICA EN LAS AULAS DE CLASE DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

GIBSON FERNANDO ROMERO MINA

**Proyecto de grado para optar por el
título de Diseñador Industrial.**

**PABLO ANDRÉS JARAMILLO
ROMERO** Director de tesis,
Diseñador Visual, Especialista en
Paisajismo y Magister en Gestión de
Ciudad.

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2020**

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

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

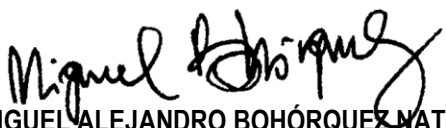
El estudiante GIBSON FERNANDO ROMERO MINA identificado con Cédula de ciudadanía número 16.929.477 de Cali y código 201331105, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado “ADAPTABILIDAD DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD MOTORA DE MIEMBROS INFERIORES EN SILLA DE RUEDAS PARA LA REALIZACIÓN ACADÉMICA EN LAS AULAS DE CLASE DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE”, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador: ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Jurado Asesor: RICARDO JARAMILLO MESTRA
Jurado Experto: DIANA JINETH HURTADO ESCOBAR

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 27 de Agosto de 2020, según acta # 013 del Comité del Programa.



PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Directora del Proyecto



MIGUEL ALEJANDRO BOHÓRQUEZ NATES
Vo. Bo. Director del Programa Académico



CARLOS ANDRÉS ORTEGA GARCÍA
Vo. Bo. Jefe Departamento de Diseño

A mi padre, pareja y amigos del alma.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que siempre han creído en mí, mi padre con su apoyo incondicional, a mi esposa que sin su ayuda y acompañamiento no hubiese alcanzado este logro tan significativo y mis amigos que siempre me han acompañado en las buenas y malas y como dice Soda **“GRACIAS TOTALES”**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo general	13
2.2 Objetivo específicos	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
3.2 Justificación	18
4. MARCO CONTEXTUAL	22
4.1 Marco teórico	22
4.1.1 Discapacidad.	22
4.1.1.1 Clasificación de la discapacidad.	23
4.1.1.2. Funciones neuromusculoesqueléticas y estructuras relacionadas con el movimiento.	23
4.1.1.2.1 Restricción en las actividades y participación en tareas y demandas generales y en movilidad.	24
4.1.2 Dependencia	25
4.1.2.1. Clasificación de las actividades del individuo.	26
4.1.2.2 Tareas o actividades académicas.	26
4.1.3 Autonomía.	27
4.1.3.1 Limitaciones en la actividad.	27
4.1.4. Facilitadores.	27
4.1.5 Ergonomía	28
4.1.5.1 Puestos de trabajo.	29
4.1.5.1. Factores posicionales.	30
4.1.5.2 Desarrollo personal.	31
4.1.6 Sistema educativo colombiano.	33
4.1.6.1 Educación superior.	33
4.1.6.2 La educación superior en Colombia para las personas en situación de discapacidad.	34
4.1.6.3 Discapacidad motora en el aula de clases nacional.	35
4.1.7 Teorías de diseño	36
4.1.7.1 Diseño Universal.	36
4.1.7.2 Diseño socialmente responsable	37
4.1.7.3 Diseño “Modelo social”	38

4.1.7.4 Diseño inclusivo.	39
4.1.8 Teorías sobre discapacidad	39
4.1.8.1 Teoría sociológica acerca de la discapacidad.	39
4.1.8.3 Teoría interaccionista.	41
4.2 Marco conceptual	41
4.2.1. Discapacidad	41
4.2.2. Funciones neuromusculoesqueléticas y estructuras relacionadas con el movimiento.	41
4.2.3. Restricción en las actividades y participación en tareas y demandas generales y en movilidad.	42
4.2.4. Dependencia	42
4.2.5. Actividad académica	42
4.2.6. Autonomía	42
4.2.7. Facilitadores	42
4.3 Estado del arte	42
4.5 Marco legal	50
5. ESQUEMA METODOLÓGICO	59
6. OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS	61
6.1 Contexto universitario	61
6.2 Mobiliario Universidad de Valle	63
6.3 Silla de ruedas	65
6.4 Análisis mobiliario Universidad del Valle	68
7. PROPUESTA DE DISEÑO	75
7.1 Lista de Requerimientos	75
7.2 Alternativas de Diseño	78
7.3 Selección de propuesta	84
7.4 Concepto de diseño	85
7.5 Referentes de diseño	86
7.6 Comprobación de alcances	89
7.7 Características	90
7.7.1 Materiales	91
8. CONCLUSIONES	92
9. RECOMENDACIONES	93
10. BIBLIOGRAFÍA	94
11. ANEXOS	96

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Describe algunos estudios realizados con estudiantes con discapacidad motora	44
Tabla 2. Presenta la matriz de análisis de los artículos revisados en el estado del arte	45
Tabla 3. Estudiantes matriculados 2019	61
Tabla 4. Evaluación de requerimientos propuesta "Ajustable"	79
Tabla 5. Evaluación de requerimientos propuesta "Escalizable"	81
Tabla 6. Evaluación de requerimientos propuesta "Estación"	83
Tabla 7. Comparativo requerimiento Funcional.....	84

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Población colombiana con alguna discapacidad.....	14
Gráfica 2. Mapa Conceptual	16
Gráfica 3. Población colombiana con alguna discapacidad.....	19
Gráfica 4. Causas por no estudiar.....	21

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide de Maslow jerarquía de necesidades	31
---	----

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Arquitectura de inclusión Univalle	62
Imagen 2. Barreras arquitectónicas Univalle	63
Imagen 3. Mobiliarios académicos Univalle Sillas con superficie de apoyo incorporada (pupitre)	64
Imagen 4. Mobiliario académico Univalle (silla con mesa)	65
Imagen 5. Tipos de sillas de ruedas.....	66
Imagen 6. Dimensiones sillas de ruedas tradicionales	67
Imagen 7. Dimensiones silla de ruedas tradicional	67
Imagen 8. Mobiliario 1.....	68
Imagen 9. Dimensiones Mobiliario 1	68
Imagen 10. Diagrama relación Mobiliario 1 – Silla de ruedas.....	69
Imagen 11. Mobiliario 2 y 3.....	69
Imagen 12. Dimensiones Mobiliario 2 y 3.....	70
Imagen 13. Diagrama relación Mobiliario 2 – Silla de ruedas.....	70
Imagen 14. Mobiliario 4.....	71
Imagen 15. Diagrama relación Mobiliario 4 – Silla de ruedas.....	71
Imagen 16. Diagrama relación Mobiliario 2 – Silla de ruedas.....	72
Imagen 17. Mobiliario 4.....	72
Imagen 18. Vista superior de un puesto de trabajo	73
Imagen 19. Alcances en sillas de ruedas.....	74
Imagen 20. Referentes escualizables	86
Imagen 21. Bisagras y rodamientos.....	91

RESUMEN

Según censo del 2005 del DANE con proyección al 2015, en Colombia el 2.45% de la población general presenta algún tipo de discapacidad y estas pueden sufrir una o más afectaciones en su calidad de vida debido a las limitaciones o barreras que trae consigo esta condición de acuerdo al tipo de discapacidad que padecen. El presente trabajo de grado se centra específicamente en las limitaciones que presentan las personas con movilidad reducida de miembros inferiores que utilizan silla de ruedas para su desplazamiento que están en calidad de estudiantes en la Universidad del Valle sede Meléndez; mediante la observación y el análisis de los diferentes mobiliarios existentes en las aulas de clase, los alcances y limitaciones que afectan la integración con este tipo de usuario, se desarrolló un dispositivo ajustables y adaptable que brinda autonomía al momento del desarrollo de las actividades académicas en el contexto universitario.

SUMMARY

According to the 2005 DANE census with projection to 2015, in Colombia 2.45% of the general population has some type of disability and they may suffer one or more effects on their quality of life due to the limitations or barriers that this condition of according to the type of disability they suffer. The present degree work focuses specifically on the limitations presented by people with reduced mobility of lower limbs who use a wheelchair for their movement who are as students at the Universidad del Valle, Meléndez headquarters; Through the observation and analysis of the different existing furniture in the classrooms, the scope and limitations that affect integration with this type of user, an adjustable and adaptable device was developed that provides autonomy at the time of the development of academic activities in the university context.

Palabras claves: **Discapacidad, Movilidad Reducida, Autonomía, Dependencia, Desarrollo personal, Barreras, Ergonomía, Mobiliario, Dispositivos de apoyo, Educación superior, Silla de Ruedas.**

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto aborda la problemática de ejecución de las tareas de aprendizaje que acontece la población con discapacidad, particularmente personas con movilidad reducida que utilizan una silla de ruedas para su movilidad; presentando un breve recorrido por algunas de las principales teorías que la han abordado: Teoría social, funcional e interaccionista. Se retoman también conceptos importantes como la discapacidad y su clasificación, educación, autonomía, dependencia, ergonomía, desarrollo personal. En cuanto al diseño se abordarán teorías tales como, diseño universal, diseño socialmente responsable, diseño inclusivo y diseño adaptativo, todo en la vía de contextualizar la problemática y poder desarrollar un proyecto de diseño que disminuya las restricciones que presenta esta población para la permanencia en sistema educativo, logrando así su desarrollo autónomo en las actividades académicas en las aulas de clase; presentando la metodología utilizada y el tipo de usuario final: estudiantes en condición de discapacidad motora de miembros inferiores que utilizan silla de ruedas.

Por otra parte, muestra las diferentes normas, leyes y convenios establecidos no solo a nivel internacional, sino también a nivel nacional y local todo en pro del desarrollo integral de las personas con discapacidad, basados en principios de equidad y justicia, principios básicos y de obligatorio cumplimiento a nivel mundial.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

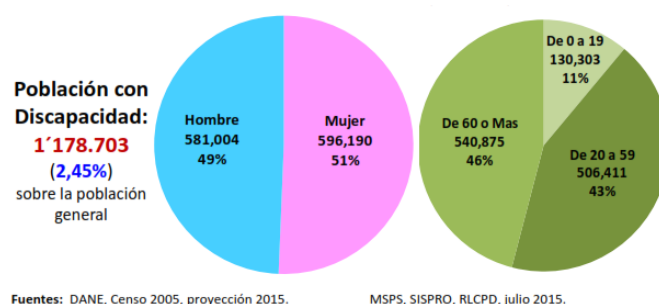
Diseñar un sistema objetual que facilite las actividades académicas (leer, escribir, dibujar, etc.) en el aula de clases que afectan a los estudiantes de la Universidad del Valle con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas por medio del desarrollo de un dispositivo de apoyo que facilite los procesos de aprendizaje académico.

2.2 Objetivo específicos

- Caracterizar las actividades de aprendizaje educativo de los estudiantes de la Universidad del Valle con discapacidad en miembros inferiores en silla de rueda en las aulas de clase.
- Identificar los mecanismos de apoyo que emplean los estudiantes con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas para desarrollar la actividad académica en aulas de clase.
- Caracterizar las necesidades de apoyo para la autonomía de personas en condición de discapacidad motora de miembros inferiores para el libre desarrollo de la actividad académica.
- Implementar o diseñar un sistema que facilite el aprendizaje educativo durante la jornada académica en estudiantes de la Universidad del Valle con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La discapacidad hace parte de la condición humana, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011) en su informe anual, la mayoría de los hogares tienen un integrante en condición de discapacidad e incluso para las familias se hace difícil la aceptación e inclusión de esta persona en las actividades familiares, presentándose mayores niveles de exclusión respecto a las actividades sociales.



Gráfica 1. Población colombiana con alguna discapacidad
Fuente: DANE 2005

Existen diferentes tipos de discapacidades, entre ellas se encuentran las mentales, las sensoriales y las motrices, donde las alteraciones permanentes que más afectan a las personas con discapacidad son el movimiento del cuerpo, manos, brazos, piernas con el (33,5%) y en relación a las actividades las que presenta mayor dificultad son caminar, correr y saltar; con el (52,2%), que les impide desarrollar con autonomía las actividades de la vida cotidiana entre ellas el acceso a la educación, elemento fundamental para adquirir capital económico, social y cultural, fundamentales para lograr el desarrollo personal. Este es de vital importancia para que las personas logren cumplir sus metas o propósitos, en este sentido las personas con discapacidad presentan mayor dificultad para alcanzar estas metas por tal motivo se ve afectada su calidad de vida; como lo plantea Max-Neef (1993) “La calidad de vida dependerá de las posibilidades que tengan las personas de satisfacer adecuadamente sus necesidades humanas fundamentales” (p.40).

Siguiendo el planteamiento de este autor, podría decirse que la educación es uno de los factores que ayuda a alcanzar esa calidad de vida que las personas desean y necesitan, pero para las personas con discapacidad se presentan múltiples barreras que dificultan desarrollar una vida universitaria como cualquier persona; entre los factores que se ven afectados se encuentran el acceso a espacios de aprendizaje, posturas forzadas en la participación de clases debido al mobiliario existente, que no está adaptado para las condiciones de estas personas, la falta de pedagogía por parte de los docentes, entre otras. Por estas condiciones Molina (2005), plantea que en el estudiante con discapacidad se ve limitada su capacidad para contribuir al desarrollo personal y social, lo que ha hecho que organizaciones internacionales y entes gubernamentales hayan generado una serie de leyes para la participación en sociedad con las mismas condiciones que las personas sin discapacidad.

Actualmente se ha optado por la inclusión no solo a la vida comunitaria, sino también a la educación, donde se destaca a nivel mundial las Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas; a nivel nacional el Ministerio de Salud y de la Protección Social Colombiano propone que la inclusión debe ser en todos los ámbitos sociales:

El adecuado acceso a bienes y servicios, procesos de elección colectiva, la garantía plena de los derechos de los ciudadanos y la eliminación de toda práctica que conlleve a marginación y segregación de cualquier tipo. Este proceso permite acceder a todos los espacios sociales, culturales, políticos y económicos en igualdad de oportunidades (MPS párr.3).

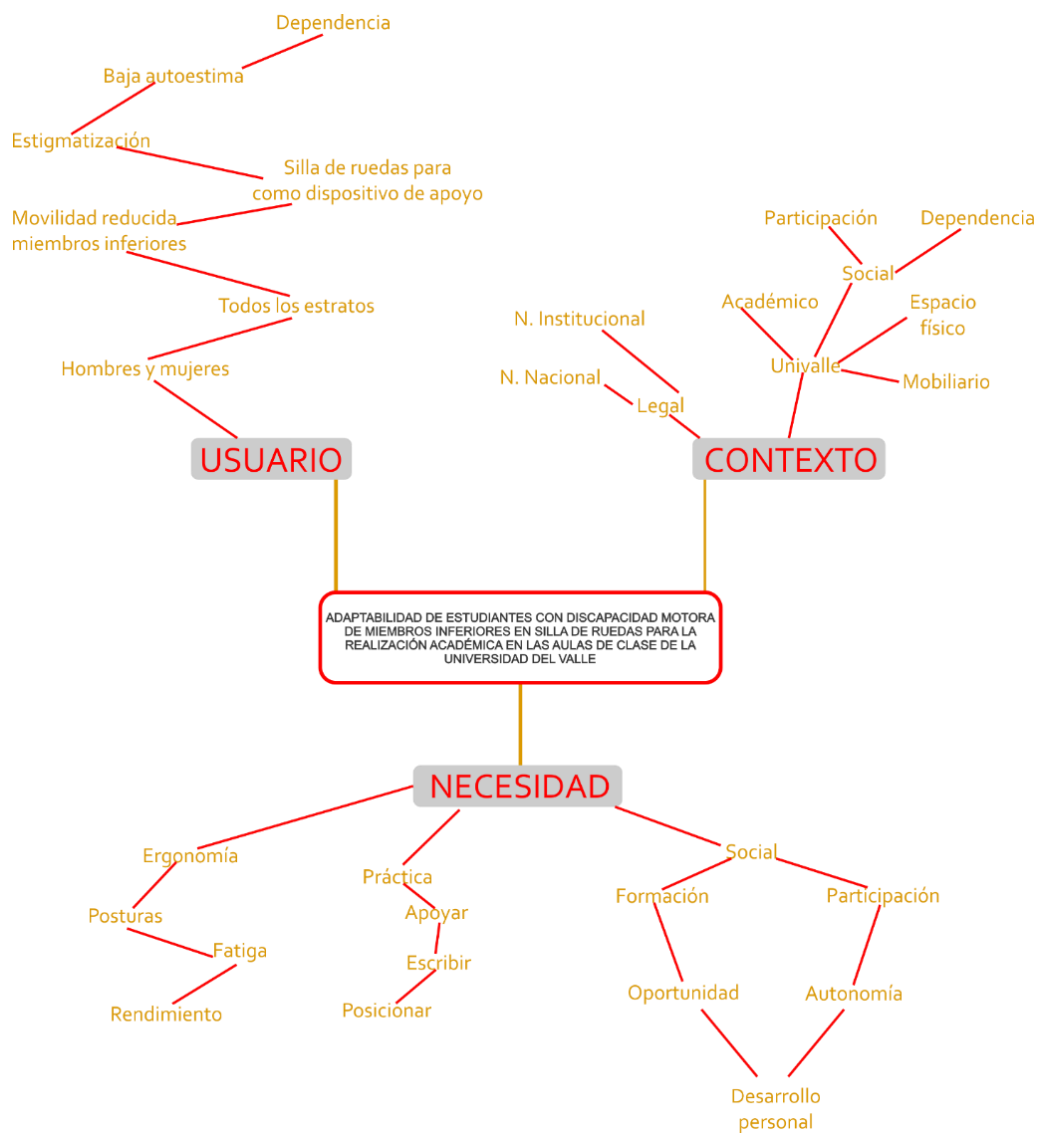
A nivel local y específicamente en la Universidad del Valle, también se han generado políticas de inclusión, por ejemplo la “Política Institucional de Discapacidad e Inclusión de la Universidad del Valle” que reglamenta y diseña el plan estratégico de desarrollo de estas políticas, que han contribuido a la inclusión de personas con discapacidad a través de rampas, foros sobre discapacidad, monitorias, entre otras; aunque son medidas para fomentar la inclusión estas no son suficientes, ya que el acceso a espacios universitarios, como las aulas académicas no han sido garantizados en su totalidad, así como

tampoco las adaptaciones de mobiliarios para realizar las actividades académicas como leer, escribir, dibujar, entre otras, en las aulas de clases.

Pregunta de investigación

¿Cómo disminuir las restricciones en el aula de clases que afectan las actividades académicas (leer, escribir, dibujar, etc.) de los estudiantes de la Universidad del Valle con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas?

3.1 Mapa del problema



Gráfica 2. Mapa Conceptual
Fuente: Autor

De acuerdo a al desarrollo de anterior de mapa del problema, se puede indicar que el usuario de la presente problemática presenta las siguientes características:

Usuario: hombres o mujeres en edad para el acceso a educación superior, con movilidad reducida de miembros inferiores, o la restricción de desplazarse con sus piernas y que por este motivo utiliza un dispositivo de desplazamiento en este caso la silla de ruedas; donde está representa la posibilidad de desplazamiento en el espacio como un mecanismo de apoyo.

Contexto: los espacios de aprendizaje de la universidad de Valle o de la mayoría de las universidades de Colombia están constituidos básicamente por aulas o salones de clase donde se emplea como mobiliario para el aprendizaje pupitres o sillas con apoyos sobre mesas y en algunos momentos se disponen también de auditorios con sillas sencillas o con soportes móviles para libros.

Estos diversos espacios representan gran dificultad al momento de acceder a ellos por parte de las personas con movilidad reducida que usan sillas de ruedas como mecanismo de desplazamiento y por otro lado los mobiliarios no están diseñados con las necesidades de estas personas.

Necesidad: en cuanto a la necesidad se evidencian básicamente tres factores tales como la *autonomía* ya que dependen de otras personas o de condiciones particulares para realizar las actividades de aprendizaje, *físicos* debido a que los espacios y/o mobiliarios nos son diseñados para estas condiciones causando malas posturas, fatigas, entre otras y finalmente el *social*, que básicamente sería una consecuencia por la afectación de las condiciones no adecuadas para el aprendizaje afectan el desarrollo como persona en la comunidad.

3.2 Justificación

El diseño es una herramienta fundamental para resolver una problemática o una necesidad, por tanto, la responsabilidad social deber ser uno de los principales pilares de esta disciplina; tal y como lo plantea Frascara (2000) “los diseñadores deben reconocer las situaciones sociales en las que trabajan y a las que contribuyen y tomar posiciones conscientes para definir el futuro de la profesión” p. 28

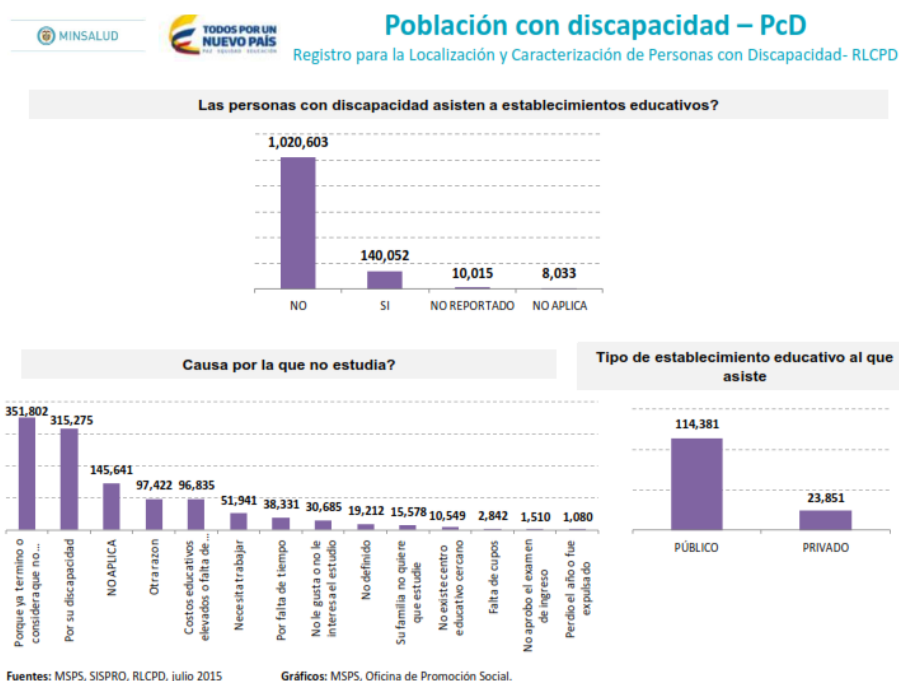
En ese sentido, y en la vía de la presente investigación, enmarcada en brindar autonomía a las personas con discapacidad que acceden a la educación superior, la propuesta de diseño industrial debe ir más allá del concepto de discapacidad, es decir las condiciones físicas o mentales que se encuentren afectadas, sino también como estas afectan otros campos de la vida del individuo, como lo son el nivel social y académico, para brindarle una herramienta que le ayude a salir de la situación de dependencia que crea toda condición de discapacidad, que separa un grupo poblacional de otro y hace que no existan condiciones que garanticen la igualdad para una población.

En Colombia todas las personas del territorio tienen derecho a ser tratados con igualdad en todos los aspectos de su vida cotidiana tal y como lo plantea el artículo trece de la constitución política de Colombia (1991):

Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica.

Por consiguiente, las personas en condición de discapacidad tienen los mismos derechos de una persona que no tenga dicha discapacidad. Tal es el caso del acceso a la educación debido a que esta juega un papel decisivo en la actualidad en cuanto a la adquisición de capital económico y cultural ya que por medio de esta las personas logran adquirir competencias para su desarrollo personal y bienestar.

La educación no es solo un valor agregado a nuestra existencia, sino un derecho económico, social y cultural según la Constitución Política de Colombia de 1991 y es extensible a nivel internacional en muchos estados y países, para las personas en condición de discapacidad, así muchas de estas personas presenten exclusión social en diversos contextos de sus vidas; tal es el caso de la educación superior donde los índices de finalización de las carreras universitarias es muy bajo, debido al bajo nivel de acceso y permanencia se ve reflejado en todos los niveles de educación, por ejemplo de acuerdo a datos suministrados por el Ministerio de salud y de la protección social (2014) treinta y siete de cada cien niños no asiste a un establecimiento educativo, también que de cada cien colombianos registrados con discapacidad sesenta y seis saben leer y escribir, pero esta cifra desciende a treinta y tres en el rango de edad entre cinco y catorce años, y solo el 17% termina el bachillerato, en cuanto a los estudios técnicos, tecnológicos y profesionales solo fueron alcanzados por el 3.4% de la población.



Gráfica 3. Población colombiana con alguna discapacidad

Las persona con discapacidad motora en miembros inferiores que utilizan silla

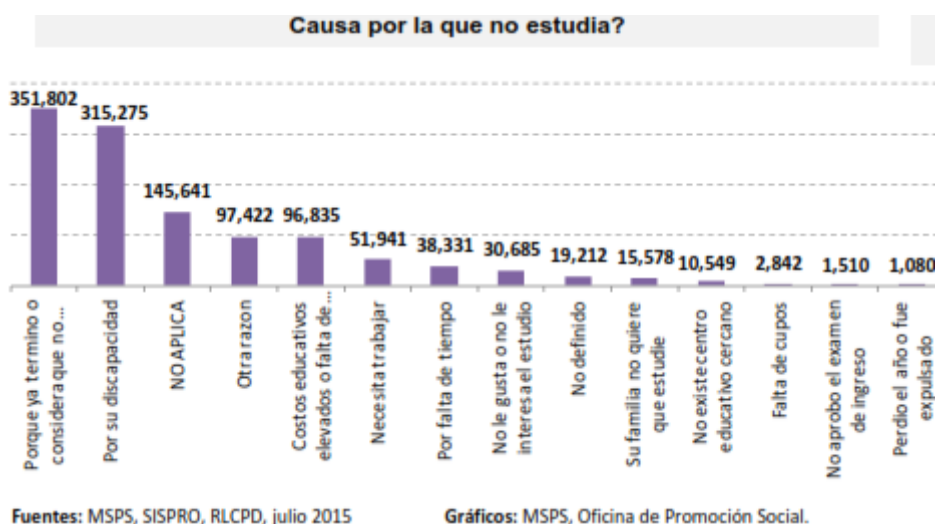
de ruedas se ven afectados en el contexto académico por múltiples factores, entre ellos las barreras presentes para el buen desarrollo de sus labores académicas, por ejemplo, no poseer los elementos para el aprendizaje, como superficies de apoyo que permitan realizar dichas actividades, ya que en ocasiones utilizan como superficie de apoyo sus extremidades inferiores o simplemente el mobiliario existente que no se encuentra adaptado ergonómicamente para su condición; aunque existen mesas con escotaduras para personas con discapacidad no todas las personas tienen acceso a una de ellas o la universidad no cuenta con dichos dispositivos de apoyo.

Aunque la universidad presenta alternativas para el desarrollo de las personas con discapacidad, como la creación del Comité Institucional de Discapacidad, la RESOLUCIÓN No. 040 Julio 15 de 2002 donde se reglamentan las monitorias especiales enfocadas en el acompañamiento y apoyo a personas en condición de discapacidad es muy importante la posibilidad de fortalecer habilidades sociales, en este caso con todos los actores que intervienen en los procesos de la vida universitaria.

Las leyes o normas internacionales y locales son de obligatorio cumplimiento, es importante asegurar el rediseño de los entornos, haciéndolos cada vez más incluyentes, es aquí donde el diseñador debe intervenir, ya que como diseñador industrial es importante contribuir a una problemática social como es la inclusión o integración de personas con discapacidad a la vida cotidiana, siempre a la búsqueda de beneficiar mayor cantidad de personas, proporcionándoles más autonomía por medio de rediseño de productos pensados para usuarios que se encuentran dentro del parámetro normal establecido por la sociedad y el mercado.

Como es sabido el diseño y la discapacidad tienen una estrecha relación, donde el diseñador puede desarrollar productos de apoyo que representan un medio altamente significativo para personas con discapacidad al mundo social, laboral y académico. Por esta razón el presente proyecto se apoya en el diseño industrial

para desarrollar una herramienta idónea que les permita a las personas con discapacidad que utilizan como mecanismo de movilidad una silla de ruedas participar plenamente en el sistema de educación, realizar sus actividades académicas mejorando no solo la apropiación de conocimientos, sino también una mejor adaptación al contexto académico y a futuro un incremento en los índices de permanencia y culminación de programas académicos ya que como se muestra en la siguiente gráfica la discapacidad es una de las principales causas de no realizar estudios académicos en Colombia.



Gráfica 4. Causas por no estudiar

4. MARCO CONTEXTUAL

4.1 Marco teórico

En este apartado se encuentran las definiciones que dan cuerpo a la investigación, así como también las teorías de diseño que son aplicables al proyecto, así como también diversas corrientes que han estudiado la discapacidad y que sirven de referencia para el presente proyecto de grado.

4.1.1 Discapacidad.

Cuando se habla de discapacidad, según la (OMS) se referencia a las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación, debido a la afectación de estructuras y funciones corporales.

De acuerdo a la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la salud, CIF, cuando se habla de funciones corporales, se habla de las funciones fisiológicas de los sistemas corporales (incluyendo funciones psicológicas); las estructuras corporales hace referencia a las partes anatómicas del cuerpo tales como los órganos, las extremidades y sus componentes y estas se clasifican de acuerdo con los sistemas corporales; siguiendo este esquema las estructuras corporales no se consideran como órganos.

Deficiencias son problemas en las funciones o estructuras corporales tales como una desviación significativa o una “pérdida”, pueden incluir anomalías, defectos, pérdidas o cualquier otra desviación en las estructuras corporales, estas pueden ser temporales o permanentes; progresivas, regresivas o estáticas; intermitentes o continuas. La desviación puede ser leve o grave y puede fluctuar en el tiempo. Cabe resaltar que estas deben ser parte o una expresión de un estado de salud, pero no indican necesariamente que esté presente una enfermedad o que el individuo deba ser considerado como un enfermo.

De acuerdo con esta misma clasificación, las restricciones en la participación son los problemas que puede experimentar un individuo para implicarse en

situaciones vitales. La presencia de una restricción en la participación viene determinada por la comparación de la participación de esa persona con la participación esperable de una persona sin discapacidad en esa cultura o sociedad. Por otra parte, las limitaciones en la actividad son las dificultades que un individuo puede tener para realizar actividades, estas pueden ir desde una desviación leve hasta una grave en términos de cantidad o calidad, en la realización de la actividad, comparándola con la manera, extensión o intensidad en que se espera que la realizaría una persona sin esa condición de salud.

4.1.1.1 Clasificación de la discapacidad.

Las discapacidades se clasifican de acuerdo al tipo de afectación o deficiencia así: discapacidades sensoriales, es decir dificultad para ver, oír, hablar o para comunicarse y comprender el lenguaje entre otras; discapacidades motrices: discapacidades de las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza discapacidades de las extremidades superiores e Insuficientemente especificadas del grupo discapacidades motrices; discapacidades mentales: discapacidades intelectuales (retraso mental), discapacidades conductuales y otras mentales insuficientemente especificadas del grupo discapacidades mentales; discapacidades múltiples y otras es decir que tiene una o más limitaciones, por ejemplo dificultades para moverse o caminar acompañado de limitación para usar brazos y manos y las clasificadas como claves especiales, donde se agrupan las no especificadas o desconocidas.

Para el caso del presente proyecto de grado se hará énfasis en las discapacidades motrices: discapacidades de las extremidades inferiores, específicamente en las funciones neuromusculoesqueléticas y relacionadas con el movimiento, con afectación de las estructuras relacionadas con el movimiento, con restricción en las actividades y participación en movilidad.

4.1.1.2. Funciones neuromusculoesqueléticas y estructuras relacionadas con el movimiento.

Son las funciones relacionadas con el movimiento y la movilidad, incluyendo las

funciones de los huesos, los músculos, las articulaciones y los reflejos. Para el presente proyecto de grado se tomará como referencia las afecciones en las funciones relacionadas con la fuerza muscular, las funciones relacionadas con la fuerza generada por la contracción de un músculo o grupo de músculos, específicamente a las estructuras asociadas a músculos inferiores.

Incluye: funciones asociadas con la fuerza de músculos específicos o grupos de músculos, músculos de una extremidad, de un lado del cuerpo, de la mitad inferior del cuerpo, de todas las extremidades, del tronco y del cuerpo como un todo; deficiencias tales como debilidad de los músculos pequeños de las manos y los pies, parálisis muscular, paresia muscular, monoplejía, hemiplejía, paraplejía, tetraplejía y mutismo aquinético.

- Excluye: funciones de las estructuras adyacentes del ojo; funciones relacionadas con el tono muscular; funciones relacionadas con la resistencia muscular.

4.1.1.2.1 Restricción en las actividades y participación en tareas y demandas generales y en movilidad.

Las restricciones en tareas y demandas están relacionadas con la puesta en práctica de tareas sencillas o complejas, organizar rutinas y manejar el estrés. Estos ítems pueden emplearse junto con tareas o acciones más específicas, para identificar las características subyacentes existentes, en ciertas circunstancias, durante la realización de dichas tareas. Específicamente llevar a cabo múltiples tareas llevar a cabo acciones coordinadas sencillas o complejas que son componentes de tareas múltiples, integradas y complejas, tanto secuencial como simultáneamente:

- Incluye: llevar a cabo tareas múltiples; completar tareas múltiples; llevar a cabo tareas múltiples independientemente y en grupo.
- Excluye: adquisición de habilidades, resolver problemas; tomar decisiones; llevar a cabo una única tarea.

Las restricciones en movilidad tratan sobre llevar a cabo múltiples tareas llevar a cabo acciones coordinadas sencillas o complejas que son componentes de

tareas múltiples, integradas y complejas, tanto secuencial como simultáneamente.

- Incluye: llevar a cabo tareas múltiples; completar tareas múltiples; llevar a cabo tareas múltiples independientemente y en grupo
- Excluye: adquisición de habilidades; resolver problemas; tomar decisiones; llevar a cabo una única tarea.

4.1.2 Dependencia

Cuando se habla de dependencia, se habla de un concepto amplio y que puede abarcar diferentes espacios de la vida de un individuo: personal, familiar, social, económico, asistencial etc. lo que dificulta tener un significado absoluto del término, puesto que cada disciplina la estudia desde un punto concreto, por ejemplo según la Real Academia de la Lengua Española RAE, significa " el hecho de depender de una persona o cosa", para autores como Bethel, es una incapacidad funcional, en relación con las actividades de la vida diaria, para Balthes y Wahl, es definida como la necesidad del individuo de ser ayudado para ajustarse a su medio e interactuar con él.

De acuerdo con el Consejo de Europa, uno de las principales organizaciones que persiguen la integración de la unión europea, bajo los valores de la democracia, los derechos humanos y el imperio de la ley, es definida como: " un estado en el que personas, debido a una pérdida física, psíquica o en su autonomía intelectual, necesitan asistencia o ayuda significativa para manejarse en sus actividades diarias". Para el presente proyecto se tomará como referencia la CIF, mediante la cual podría decirse que la discapacidad es: " la situación en la que una persona con discapacidad precise de ayuda, técnica o personal, para la realización o mejoramiento funcional de una determinada actividad.

Según Querejeta (s.f), para medir el grado de dependencia de una persona, es necesario conocer su grado de autonomía, pero existen diferentes escalas para calcular este nivel, donde se realizan cálculos según el grupo, y el valor de la carga de trabajo directo en cuidados de enfermería, el individuo puede ser catalogado en tres grandes grupos:

No dependientes, autónomos o válidos, cuando se obtienen puntuaciones entre el 20 -25%.

Dependientes, cuando se obtienen puntuaciones entre 25-30%.

Grandes dependientes, complejos o, cuando se obtiene una puntuación entre 55- 60%.

4.1.2.1. Clasificación de las actividades del individuo.

Cuando se habla de actividad según la CIF, se hace referencia a la realización de una tarea o acción por una persona, es decir representa la perspectiva del individuo respecto al funcionamiento.

De acuerdo la CIF, las actividades de la vida de un individuo se clasifican en 9 grupos:

- Aprendizaje y aplicación de conocimiento
- Tareas y demandas Generales
- Comunicación
- Movilidad
- Autocuidado
- Vida Doméstica
- Interacción y relaciones personales
- Áreas principales de la vida (educación, trabajo, economía)
- Vida comunitaria, social y cívica.

4.1.2.2 Tareas o actividades académicas.

Cuando se habla de tareas, se hace referencia a las actividades o acciones que se hacen para conseguir una meta. De acuerdo con Doyle (1980,1983), el concepto de tarea conecta el procesamiento de información con las condiciones ambientales, incluyendo una situación en la que el contenido está inserto. Para este mismo autor, una tarea tiene 3 componentes: un producto o meta, una serie de recursos disponibles en cada situación y una serie de operaciones que se aplican sobre los recursos para conseguir una meta.

Para el caso de las tareas académicas y siguiendo las definiciones de la universidad del golfo de México podría decirse que estas son aquellas acciones

que se realizan dentro del marco de la enseñanza y están encaminadas a fortalecer los conocimientos adquiridos en el aula, desarrollar nuevas habilidades y vincular al alumno con su campo de trabajo y con su entorno Social. Estas pueden ser exposiciones, concursos, paneles, conferencias, concursos, visitas, viajes entre otras, utilizando recursos como la lectura, la escritura, el dibujo entre otros.

4.1.3 Autonomía.

De acuerdo con Querejeta (s.f) la autonomía es la capacidad que tiene un individuo para gestionar su o sus dependencias, por consiguiente, es un proceso individual, interactivo y variable que puede producir satisfacción. Esta capacidad se traduce en comportamientos o actividades, donde se ponen en interacción tanto las características, como las deficiencias y las limitaciones, dentro del contexto en el que vive el individuo, donde se analiza su capacidad de decisión, gestión y organización.

4.1.3.1 Limitaciones en la actividad.

De acuerdo con la CIF, las limitaciones en la actividad, son las dificultades que una persona puede tener para realizar una actividad, estas pueden ser leves o graves dependiendo de la cantidad o la calidad, que presente el individuo en relación con la que se espera que la realizaría una persona sin esa condición de salud.

Estas limitaciones pueden presentar al individuo restricciones en la participación, es decir problemas para implicarse en actividades vitales, que para el presente proyecto de grado estaría ligado a las áreas principales de la vida, específicamente la educación.

4.1.4. Facilitadores.

Son todos aquellos factores del entorno de una persona, que cuando se encuentran presentes o ausentes, pueden mejorar o reducir la discapacidad, de acuerdo con la CIF, se incluyen aspectos como la accesibilidad del medio físico, la disponibilidad de tecnología asistencial adecuada, las actitudes de las demás

personas respecto a la discapacidad, así como también los sistemas, servicios y políticas encaminadas a aumentar la participación de las personas en condición de discapacidad.

- **Productos de apoyo**

El hombre siempre ha buscado satisfacer sus necesidades; en la antigüedad estas necesidades eran básicas como comer, de estas necesidades empiezan a desarrollar herramientas como lanzas hachuelas, picos, entre otras, que facilitaran estas actividades. En la actualidad estas necesidades cada vez son más y en el caso de las personas con discapacidad necesitan de herramientas que brinden independencia y autonomía en la realización de las actividades de la vida diaria, es así como aparecen los productos de apoyo definidos de la siguiente manera por la ISO 9999 (2007) “Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos, tecnología y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutraliza deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación”.

4.1.5 Ergonomía

Existen diversas definiciones de ergonomía, pero en la actualidad. A continuación, se muestran las definiciones de las la Asociación Internacional de Ergonomía de Asociación Española de Ergonomía:

- “la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona” Asociación Internacional de Ergonomía.
- “el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar” Asociación Española de Ergonomía.

La ergonomía está estrechamente relacionada con la psicología, por consiguiente, los principales objetivos de esta son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.

4.1.5.1 Puestos de trabajo.

Al hablar de puestos de trabajo se hace necesario hacer referencia a la antropometría y la biomecánica dos disciplinas fundamentales para los desarrollos de cualquier análisis ergonómico, es decir que cualquier plan o programa ergonómico deberá partir de un exhaustivo estudio y análisis de estas medidas para el buen desarrollo e implantación de modelos ergonómicos en la empresa.

Cuando se habla de antropometría, se hace referencia al análisis y medición de las dimensiones corporales de la persona en sus distintas variables: el análisis de su variabilidad interindividual, así como su evolución a lo largo del tiempo. La biomecánica por su parte es el análisis y conocimiento de la capacidad física de la persona, de los valores límite de fuerza, los movimientos articulares, el comportamiento de los músculos y tejidos implicados en el desarrollo de la tarea y en general del puesto de trabajo.

Las variables antropométricas más frecuentes utilizadas para el diseño ergonómico del puesto de trabajo son las siguientes

- Altura o Estatura: Distancia de la cabeza, Vertex, Hasta la planta de los pies, estando la persona en posición de pie.
- Altura a Nivel de Ojos: Distancia de los ojos al suelo en posición de pie.
- Altura a Nivel de Hombros: Distancias vertical desde el suelo hasta los hombros en posición de pie.
- Altura de Codos: Distancia vertical de codo al suelo en posición del pie.
- Altura del puño: estando la persona de pie, pies juntos, brazos extendidos y pegados al cuerpo y mano cerrada, es la distancia al suelo del puño.
- Alcance máximo vertical frontal de la mano: nos facilita información sobre el punto máximo que se puede alcanzar verticalmente con la mano, por la persona en posición de pie.
- Alcance máximo horizontal frontal de la mano: en posición de pie con el brazo extendido frontalmente en horizontal, espalda erguida, el alcance máximo frontal con la mano nos puede venir determinado por:
- Anchura de hombro: distancia horizontal máxima entre los músculos deltoides.

4.1.5.1. Factores posicionales.

Entre estos factores se estudian básicamente tres posturas para tomar las medidas necesarias y más eficaces para la adecuación del espacio de trabajo a las características antropométricas del individuo que desempeña el puesto de trabajo:

- De pie, que requieren estar de pie suelen ser de posturas erguidas o fijas en las que el individuo se mueve alrededor de un área definida donde se desplaza accediendo a sitios altos o tramos determinados. El trabajador de pie suele precisar una libertad de movimientos que le obligan a adoptar posturas incómodas.
- Sentado, Características generales de los puestos de posición sentada: tareas de manejo fino, de precisión de oficina, tareas de manipulación de objetos y cuya altura de las manos respecto a la mesa de trabajo no supera los 15 cm, tareas que precisan un esfuerzo ligero son los pesos manipulados son inferiores

a 4,5 kilos, todas aquellas tareas de ciclos cortos cuyos elementos pueden ser manipulados en posición sentada.

- Pie-sentado, Las tareas que definen los puestos en los que se alteran esas dos posiciones pueden ser las operaciones repetitivas con alcance frontales superiores a 41 cm y alturas sobre la superficie de trabajo de más de 15 cm, operaciones en cadena de montaje, operaciones múltiples y que se realizan mejor sentado y en otras en posiciones de pie.

4.1.5.2 Desarrollo personal.

Para hablar del desarrollo personal es necesario conocer los planteamientos de Maslow (1943) y Max-Neef.

De acuerdo con Maslow, citado por Cloninger Susan (2003, p. 446), en su teoría las necesidades humanas se organizan según un modelo de jerarquización en forma piramidal, dándole mayor importancia o niveles de desarrollo a las necesidades (ver Figura 1).

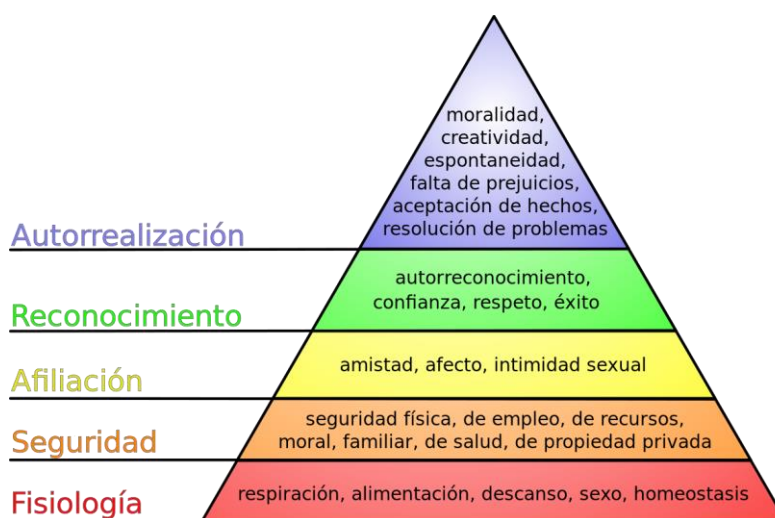


Figura 1. Pirámide de Maslow jerarquía de necesidades
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow

Para Maslow (1943) citado por Cloninger Susan (2003, p. 446) la base de la pirámide son las necesidades **Fisiológicas**, como comer, dormir, sexo las cuales son satisfechas por muchas personas; pero por lo contrario cuando estas necesidades no pueden cumplirse fácilmente por una persona, no le interesa

cumplir otras necesidades. En los dos niveles siguientes encuentran las necesidades de **seguridad, pertenencia y amor**, donde la seguridad se refiere a la estabilidad, orden límites entre otros, estos relacionados a sus actividades como por ejemplo la vida en sociedad; en cuanto al amor que se encuentra enfocado a la parte afectiva o a la aceptación de grupos sociales, donde estas necesidades cada vez son menos satisfechas por la sociedad, y que esto podría conllevar a la inadaptación psicológica. El siguiente nivel según Maslow (1943) citado por Cloninger Susan (2003, p. 447) es la **estima** relacionada hacia el autorespeto y de la estima de los demás, cuando se cumplen estas necesidades las personas pueden experimentar que sobresalen como personas o adquieren reconocimiento; pero cuando estas necesidades no son satisfechas las personas se sienten inferiores o débiles. Finalmente, la punta de la pirámide es la necesidad de **autorrealización** en la cual las personas explotan su potencial en lo que saben hacer.

Por otro lado, Max-Neef (1994) en su Teoría del Desarrollo a Escala Humana plantea que las necesidades humanas no presentan jerarquización, que ninguna necesidad se puede entender superior o más relevante que las demás y que no hay un orden específico para satisfacerlas. Max-Neef (1994) dice que las necesidades no son infinitas, estas se encuentran delimitadas y definidas, las cuales se categorizan en **existenciales**: ser, tener, hacer y estar y en **axiológicas**: subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad, de estas se derivan todas las necesidades, las cuales presentan unos satisfactores que se relacionan; estos satisfactores no son únicos ni excluyentes de algunas necesidades ya que una necesidad puede tener diversos satisfactores o viceversa esta relación no es única ni excluyente, es decir que reconoce que algunas necesidades puede generar un grado de urgencia absoluta, donde lo relacionado con subsistencia suele ser el más evidente.

De acuerdo a lo anteriormente mostrado se puede inferir que a las personas en condición de discapacidad se les puede dificultar alcanzar este desarrollo

personal, esto debido a todas las barreras que deben superar para en el transcurso de sus vidas. Colombia es un Estado social de derecho, donde se reconocen las necesidades de las personas o sus habitantes, pero no necesariamente existen satisfactores que garanticen el cumplimiento de dicha necesidad; este mismo análisis se puede trasladar al escenario de la Universidad del Valle, donde, aunque se reconoce las necesidades o derechos de la población con discapacidad, apoyándose en principios de igualdad e inclusión, pero no se brindan satisfactores suficientes para estas personas.

4.1.6 Sistema educativo colombiano.

Para el Ministerio de Educación Nacional, la educación es definida como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes y está regulado por la Constitución Política donde se dan las pautas y/ o características del servicio educativo: es un derecho de la persona, debe ser un servicio público que tiene una función social y que es responsabilidad del Estado regular, inspeccionar y vigilar la calidad, el cumplimiento de sus fines, siempre encaminados a una formación moral, intelectual y física, así como también garantizar un óptimo cubrimiento del servicio, asegurando a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

El sistema educativo colombiano está conformado de la siguiente manera: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller), y la educación superior, que nos ocupa en este proyecto de grado.

4.1.6.1 Educación superior.

La educación superior en Colombia se imparte en dos niveles: pregrado y posgrado; para acceder a los programas formales de pregrado, los aspirantes deben acreditar el título de bachiller y el Examen de Estado, que es la prueba oficial obligatoria que presentan quienes egresan de la educación media y

aspiran a continuar estudios de educación superior. Cada nivel está integrado a su vez por 3 niveles de formación así:

El nivel de pregrado:

- Nivel Técnico Profesional (relativo a programas Técnicos Profesionales).
- Nivel Tecnológico (relativo a programas tecnológicos).
- Nivel Profesional (relativo a programas profesionales universitarios).

La educación de posgrado:

- Especializaciones (relativas a programas de Especialización Técnica Profesional, Especialización Tecnológica y Especializaciones Profesionales).
- Maestrías.
- Doctorados.

Como es sabido para alcanzar un nivel profesional es requerido tener un título académico como profesional.

Los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos requieren cada vez más trabajadores especializados. Por esta razón, las personas con un mayor nivel de estudios tienen más probabilidades de encontrar empleo y de que éste sea mejor remunerado, lo que ocasiona un alejamiento con respecto a las personas que no cuentan con una carrera universitaria (Riquelme, 2017, párr. 1).

En ese sentido se hace obligatoria la necesidad de alcanzar un título universitario para obtener una mejor calidad de vida, traducida en mejores ingresos que permitan adquirir mayor capital económico, social y cultural, llegando así a la obtención del desarrollo personal y la satisfacción de necesidades.

4.1.6.2 La educación superior en Colombia para las personas en situación de discapacidad.

Con respecto a la educación superior en Colombia presenta la tasa más baja de graduación de personas en condición de discapacidad con respecto a la primaria

y secundaria; de acuerdo con el (DANE, 2008) señala que el 6,3% de la población colombiana presenta limitaciones permanentes, de este porcentaje, el 33,3% no tiene nivel educativo, el 29,1% tiene nivel de básica primaria incompleta; para el caso de la educación superior se encuentra que cerca del 2,34% tiene algún nivel técnico, tecnológico o profesional, el 1% de las personas culminó sus estudios superiores y el 0,1%, han cursado postgrados.

Aunque existen políticas de inclusión Colombia a nivel mundial es catalogado según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como “moderadamente incluyente”, lo cual quiere decir que presenta algunas acciones para inclusión de personas en condición de discapacidad en algunos momentos.

4.1.6.3 Discapacidad motora en el aula de clases nacional.

Como se mencionó anteriormente cuando se habla de discapacidad motora, se hace referencia a múltiples trastornos entre los que se encuentran aquellos relacionados con alguna alteración motriz, debida a un mal funcionamiento del sistema óseo articular, muscular y/o nervioso ya que son malformaciones que afectan a los huesos y a las articulaciones, estas pueden ser tanto de origen congénito, artrogriposis y agenesias, o adquiridas como reumatismos infantiles y traumatismos, así como también puede estar lesionada la médula espinal debido a traumatismos, tumores o malformaciones o debidas a procesos infecciosos por virus (poliomielitis anterior aguda) y que en cierta forma supone limitaciones a la hora de enfrentar ciertas actividades de la vida cotidiana, entre ellas el acceso a la educación.

Una lesión motora puede afectar la capacidad intelectual, aproximadamente un tercio de las personas con este tipo de discapacidad tiene una limitación intelectual leve, y los otros dos tercios presentan capacidad intelectual normal, por lo cual podría decirse tal y como lo plantea el Ministerio de Educación Nacional en sus orientaciones pedagógicas a estudiantes con discapacidad motora que estos:

Tienen un proceso de desarrollo intelectual igual al de cualquier otra persona sin ningún tipo de discapacidad; sin embargo, la alteración motora implica características asociadas que se manifiestan en el desarrollo sensorio-perceptivo, de pensamiento, de lenguaje y socioemocional, las cuales intervienen en el proceso de aprendizaje. (Página 12).

Estas orientaciones pedagógicas llaman la atención de los centros educativos, sobre la necesidad de afianzar la necesidad de organización exactitud y esfuerzo que supone todo proceso de aprendizaje, puesto que las personas en condición de discapacidad motora presentan una disminución de en estos aspectos, puesto que debidos a sus condiciones motrices se enfocan en mantener una posición o realizar un movimiento coordinado desplaza toda su atención hacia esta actividad y restándole atención al proceso educativo o de aprendizaje que se gesta en el aula.

4.1.7 Teorías de diseño

4.1.7.1 Diseño Universal.

De acuerdo con The Center For Universal Design (1997) “el diseño de productos y entornos para ser usados por todas las personas al máximo, sin adaptaciones o necesidad de un diseño especializado.

El diseño universal es un método revolucionario del diseño, de acuerdo con Mace 1998 todas las personas tienen algún tipo de discapacidad, por consiguiente, los productos deben ser diseñados para ser usados por la mayor parte de personas sin importar sus capacidades físicas o cognitivas, de ahí que el resultado de estos diseños incorporan tanto los elementos estéticos, comunicativos, funcionales como los operativos y técnicos todos en la vía de no ser excluyentes.

El diseño universal tiene siete principios que se describen a continuación:

1. *Uso equiparable*: el producto debe estar diseñado para ser accesible y usable por personas con diversas capacidades. Debe proporcionar los mismos medios de uso para los usuarios, idénticos siempre que sean posibles equivalentes

cuando no se puede.

2. *Uso flexible*: el producto se debe acomodar a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.

3. *Simple e intuitivo*: debe ser fácil de entender, atendiendo la experiencia, habilidades lingüísticas, conocimientos o grado de concentración del usuario.

4. *Información perceptible*: el producto debe comunicar de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo las condiciones ambientales o capacidades sensoriales del usuario.

5. *Tolerancia al error*: el producto debe minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.

6. *Poco esfuerzo físico*: el producto puede ser usado de forma eficaz y confortable con el mínimo de fatiga.

7. *Tamaño y espacio para el acceso*: que su tamaño y espacio sean apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo el tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario.

4.1.7.2 Diseño socialmente responsable

Esta corriente apela a la responsabilidad del diseñador y el impacto de sus productos sobre los usuarios, siempre pensando el equilibrio de las necesidades del usuario y las de la comunidad.

Desde los años sesenta diseñadores como Burdek Papanek, Bonsiepe y Manzini, entre otros han abordado esta teoría, pero no existe una definición universal en el ámbito académico, para efectos del presente proyecto se tomará la citada por Quiñonez 2009.

Capacidad de abordar problemas fundamentales y prioritarios de la sociedad a nivel integral, es decir no solamente a los derivados de las dinámicas del mercado, considerando los intereses de todas las personas involucradas, asumiendo un compromiso con la sociedad y la naturaleza, siempre en la búsqueda del bienestar integral a través de estrategias de transformación social.

En ese sentido Sevilla, (2011) propone cuatro categorías de Diseño Socialmente Responsable (DSR):

1. *Aspecto legal*: cumplir con las normas y protocolos de diseño, leyes y respeto a la persona o grupos los cuales serán intervenidos.
2. *Aspecto económico*: los productos y/o servicios deben ser asequibles a todas las personas, a todos los estratos.
3. *Aspecto ambiental*: respetar el medio ambiente, usar sellos de calidad ecológica o alusión directa de cómo se obtuvo el producto.
4. *Aspecto social*: los diseños o productos deben ayudar a mejorar el nivel de vida de personas con menos recursos o menos favorecidos.

A través del DSR se pueden orientar las actividades de diseño en búsqueda de igualdad en las oportunidades para desarrollar las capacidades de la persona con discapacidad por medio de objetos de apoyo que faciliten su inclusión o participación en los diferentes contextos de su vida, para este caso principalmente el contexto educativo, brindándoles seguridad en el uso del producto, que este se adapte a su condición, que se asequible y sustentable.

4.1.7.3 Diseño “Modelo social”

De acuerdo con Margolin (2012), el diseño debe ser pensado de acuerdo a las necesidades sociales y no solo basarse en un diseño para el mercado, es decir un producto para la venta, en ese orden de ideas el diseño de modelo social debe buscar la satisfacción de las necesidades humanas.

Para Margolin, aunque a simple vista estas dos corrientes parecen opuestas, el diseño de modelo social y el diseño para el mercado son dos polos continuos, que difieren sobre todo en las prioridades del encargo o tarea, pero que ha sido creados para satisfacer una necesidad social, lo que sucede es el diseño para el mercado no puede ocuparse de todas las necesidades sociales, puesto que algunas poblaciones no constituyen su clase específica de consumidor: bajos ingresos, necesidades especiales, edad, condiciones de salud o discapacidad.

De esta forma el diseño de modelo social se articula con el diseño socialmente responsable, en la búsqueda de satisfacer las necesidades de un grupo poblacional altamente vulnerable como el de las personas con discapacidad y su poco acceso y permanencia en sistema educativo.

4.1.7.4 Diseño inclusivo.

De acuerdo con la Brithis Standars Intitution (2005) el diseño inclusivo es:

“El diseño de productos convencionales y/o servicios que se pueden acceder y ser utilizado por personas con la más amplia gama de habilidades, dentro de la más amplia gama de situaciones sin la necesidad de adaptaciones o diseños especiales”.

En ese orden de ideas y de acuerdo a la problemática abordada en el presente proyecto se apunta a considerar las necesidades y habilidades de las personas con discapacidad, que se encuentran vinculados a la Universidad del Valle en calidad de estudiantes.

4.1.8 Teorías sobre discapacidad

4.1.8.1 Teoría sociológica acerca de la discapacidad.

Este tipo de teorías buscan contribuir al beneficio de las personas con discapacidad teniendo como fin, la emancipación de la persona que presenta discapacidad, es decir, la liberación de cualquier tipo de subordinación o dependencia.

Barton (1998) está enfocado a resaltar la lucha de las personas con discapacidad por vivir una vida sin barreras apoyándose en los planteamientos de Giddens quien argumenta que es necesario entonces convivir bajo los principios del juicio, igualdad y participación.

Para Barton (1998), la teoría psicológica de ir más allá de aceptar el punto de vista médico que supone enfermedad biológica de las personas que padecen algún tipo de discapacidad, lo que de cierta forma a pautado las formas de relación entre las personas con discapacidad, que podría legitimar algunas

formas de discriminación basada en supuestos ,o creencias dar un ejemplo para para esto se apoya en los planteamientos de Hahn para quien “la discapacidad surge del fracaso de un entorno social estructurado a la hora de ajustarse a las exigencias de la sociedad” (Hanh en Barton, 1998, p. 24) .

En esa misma vía Barton cita los planteamientos de Oliver quien afirma que la teoría dominante siempre ha sido la de la tragedia que le sucede a personas aisladas, lo que se deriva en una política compensatoria e intervenciones encaminadas a ayudar al individuo a aceptar su tragedia, cabe anotar que este planteamiento varía de acuerdo a la percepción que tenga la sociedad de discapacidad.

Esta teoría va muy de la mano de las actuales políticas de inclusión que se ofrecen a nivel nacional, todas encaminadas a mejorar la calidad de vida de esta población haciéndoles que sean más independientes o autónomos, que es a lo que también apunta el presente proyecto de diseño: facilitar las tareas propias de la actividad académica como leer, escribir, dibujar, etc., contribuyendo a una mayor adaptación y permanencia de esta población en el sistema educativo.

4.1.8.2 Teoría funcionalista.

Esta teoría está basada en el análisis de la afectación o enfermedad, partiendo por un lado de la importancia del “papel del enfermo” en relación con la discapacidad y esta a su vez con la “desviación social” y la idea de salud, traducida en adaptación. Esta teoría considera que las personas que padecen discapacidad no tienen culpa alguna, por tanto, no pueden recuperarse por su propia voluntad y deben buscar ayuda profesional para proceder a la rehabilitación, donde partiendo de la premisa de la que la persona posee una insuficiencia, esta se debe aceptar y aprender a vivir con ella, explotando al máximo sus capacidades.

Si bien es cierto que esta es una teoría muy funcional, estrechamente relacionada con lo biológico, es importante conocerla puesto que la CIF,

Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud, utiliza este modelo y es fundamental para conocer el grado o nivel de afectación que tiene una persona con discapacidad y así delimitar el usuario al cual va dirigido el proyecto de diseño.

4.1.8.3 Teoría interaccionista.

Esta explica la discapacidad como una desviación social. Uno de los principales exponentes de esta corriente es Goffman (1993) cuyos planteamientos se basan en “lo normal” y “lo anormal” a lo cual llama “contactos mixtos”, adicionalmente se destacan conceptos como opresores, segregación, pasividad y conducción interior, características que son impuestas a los individuos.

Esta teoría permite comprender algunos de los comportamientos de las personas respecto a las personas en condición de discapacidad, mostrando que esto ha sido cultural y que le es impuesto al individuo.

4.2 Marco conceptual

El presente proyecto se apoya en los siguientes conceptos para sustentar el desarrollo de este:

4.2.1. Discapacidad

Limitación o restricción que tiene una persona para participar de una actividad, en relación con una persona que no presenta esa condición. Dicha limitación es debida a una afectación de sus estructuras (partes anatómicas de cuerpo) y/o funciones corporales.

4.2.2. Funciones neuromusculoesqueléticas y estructuras relacionadas con el movimiento.

Son las relacionadas con el movimiento y la movilidad específicamente fuerza muscular de las estructuras asociadas a músculos inferiores del cuerpo, las cuales afectan a las personas a participar de actividades con autonomía e independencia.

4.2.3. Restricción en las actividades y participación en tareas y demandas generales y en movilidad.

Dificultad que presenta una persona para cumplir con las demandas de una tarea, bien sea sencilla o compleja, de manera coordinada.

4.2.4. Dependencia

Necesidad que tiene una persona de ayuda técnica o personal para adaptarse a los requerimientos que su entorno le demanda para interactuar con él.

4.2.5. Actividad académica

Acciones dentro del contexto educativo que se realizan para conseguir una meta: fortalecer conocimientos previos, desarrollar nuevas habilidades y ponerlas en práctica en la vida cotidiana.

4.2.6. Autonomía

Capacidad que tiene un individuo de gestionar sus habilidades o dependencias para adaptarse a su entorno e interactuar.

4.2.7. Facilitadores

Se refiere a todos los elementos pensados para mejorar o reducir la discapacidad y aumentar la participación de estas personas en las distintas actividades de la vida cotidiana.

4.3 Estado del arte

Para mostrar algunos de los estudios e investigaciones realizadas en materia de discapacidad, es pertinente realizar una pequeña contextualización que permita poner en evidencia la magnitud de dicha problemática. La población con discapacidad según datos de la OMS (2011) experimenta discriminación por parte de sus familiares y cuidadores, respuesta inadecuada de los servicios de salud y diferentes limitaciones no solo en el desarrollo de sus potencialidades, sino para acceder a la educación formal, al trabajo, a proyectos de emprendimiento entre otras.

A nivel internacional según este mismo informe más de 1.000 millones de personas en el mundo viven con discapacidad, es decir, de acuerdo a datos del 2010, casi el 15% de la población mundial y de estos casi 200 millones presentan dificultades o restricciones en las actividades de la vida diaria. Por otra parte, el informe mundial de discapacidad señala que cerca de 785 millones de personas que se encuentran en un rango de edad entre 15 años y más viven con una discapacidad.

En Colombia, de acuerdo al censo del DANE del año 2005, 2.624.898 personas tenían algún tipo de discapacidad y según el Registro para la Localización y Caracterización de las Personas en Condición de Discapacidad (RLCPD), señala que el porcentaje de hombres con discapacidad es mayor que le de las mujeres desde la infancia hasta los 44 años, pero dicha tendencia se invierte a esta condición siendo mayor con respecto a los hombres después de esta edad, situación que es ratificada por los resultados de la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) (2012) que es realizada por el DANE.

Respecto al tipo de discapacidad en Colombia la mayor parte está relacionada con la movilidad del cuerpo, manos, brazos y piernas, con una prevalencia del 50.3%, seguida de alteraciones en los ojos con el 41% y de los oídos con el 19%, siendo las menos frecuentes las que están relacionadas con deficiencias en el olfato, el tacto y el gusto, datos que son sustentados con los resultados de la ECV del año 2012, también se puede observar que de acuerdo a datos del SISBEN con corte al año 2013, este tipo de población es muy vulnerable, ya que de los 24 millones de personas de personas el 3.1% que pertenecían a los estratos 1 y 2 tenían algún tipo de discapacidad y de estos el 25.5% presentaba dificultad para moverse y caminar.

A continuación, en el *Cuadro 3* se describen algunos estudios que se han realizado en torno a las limitaciones en el aula de clases de las personas con discapacidad motora, que posteriormente serán analizados en la matriz de análisis (Ver cuadro 4):

ESTADO DEL ARTE				
Tipo	Título	Autor	Justificación	Observaciones
Artículo	<i>Necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad física</i>	Aguado Díaz, A.L. y Alcedo Rodríguez, M. A.	Presentar una visión general de las necesidades educativas especiales que presentan los niños con discapacidad física. Para las autoras estos alumnos necesitan una atención enmarcada dentro de un modelo curricular flexible, definido básicamente por un trabajo colaborativo y multidisciplinar. En este proceso es preciso atender y dar respuesta a las necesidades especiales de adecuación curricular y a aquellas otras relacionadas con las adaptaciones metodológicas y curriculares. Todo ello con el objetivo final de alcanzar el máximo desarrollo de sus capacidades de expresión, relación y comunicación.	Resalta aspectos importantes para el presente proyecto, como son la integración, educativa en la vía de crear una escuela para todos, destacando que la discapacidad no solo le compete a las personas que la padecen y a sus familias, sino a las instituciones de educación que deben contar con personal idóneo, un espacio físico adecuado, es decir sin barreras arquitectónicas que obstaculicen la movilidad y/o el acceso de los estudiantes, así como también permitan una adaptación funcional del estudiante con los útiles o herramientas utilizadas para sus actividades académicas.
Artículo	<i>Política de discapacidad e inclusión de la Universidad del Valle: un proceso participativo</i>	Canjajal Osorio, M	Aportar en la orientación de experiencias en la vía de adoptar una identidad colectiva para el desarrollo institucional: 're-conocer' la discapacidad y a las personas con discapacidad, puesto que esta población es uno de los grupos que se encuentran en riesgo social al exponerse a situaciones de exclusión en diversos ámbitos de la vida ciudadana, entre estos el contexto universitario. La Universidad del Valle, en el proceso de reconocer la discapacidad, emprendió la construcción de la <i>Política de discapacidad e inclusión</i> con la participación de actores de la comunidad universitaria. La sistematización a través del análisis de fuentes documentales muestra tres características del proceso: carácter participativo y de corresponsabilidad, sentido formativo, y trabajo en red.	Este artículo amplía el panorama acerca de la discapacidad a nivel nacional y sobre todo local, específicamente el caso de la Universidad Del Valle, escenario para el cual se busca realizar la propuesta de diseño; destacando las características de políticas de reconocimiento e inclusión de esta población al ámbito universitario, reconociendo y disminuyendo las barreras arquitectónicas, fomentando la investigación en temas de discapacidad, entre otras, todo esto encaminado al egreso de estos estudiantes, que como se ha mostrado es muy bajo respecto a las personas que no tienen ningún tipo de discapacidad.
Artículo	<i>Intervención educativa en el alumnado con discapacidad física</i>	Fernández López, M	Esta encaminado hacia la intervención educativa del alumnado con discapacidad motora, especialmente en medidas curriculares para abordar las necesidades educativas especiales que presentan alumnos de Murcia principalmente en aspectos de movilidad, manipulación y comunicación, centrándose en las intervenciones educativas a nivel de centro, de aula y de forma individual, abordando las adaptaciones curriculares de acceso por un lado y la de los elementos curriculares básicos,	Si bien es cierto que este artículo está encaminado a la intervención educativa a nivel curricular, presenta elementos relevantes con respecto a los facilitadores para la movilidad, el control postural, la manipulación de útiles y herramientas existentes, y sobre todo la preocupación internacional por la inclusión de las personas en condición de discapacidad en los espacios académicos para así contribuir a su desarrollo personal.
Artículo	<i>La educación de las personas con discapacidad en la universidad: el caso de la pontificia universidad católica del Perú</i>	Bregaglio Lazarte, R; Cons	Este muestra las definiciones básicas y principios en materia de discapacidad, ahondando en las cifras sobre la necesidad de inclusión de personas con discapacidad, detallando las medidas orientadas al acceso de estudiantes con discapacidad, a la permanencia, así como otros aspectos que enmarca la educación inclusiva a nivel de los estudios superiores, también se plantean algunas propuestas para la inclusión personas con discapacidad.	Muestra la importancia de la educación a nivel mundial y su contribución al desarrollo personal y la adquisición de capital social y cultural, aspecto que busca impactar positivamente este proyecto de diseño.
Artículo	<i>Inclusión de estudiantes en situación de discapacidad a la educación superior. Desafíos y oportunidades</i>	Ocampo Gonzalez, A	Reflexiona sobre los desafíos que enfrenta la educación superior, ante la inclusión de estudiantes en situación de discapacidad. Mediante un análisis descriptivo, de tipo cuantitativo, identificando cuáles de las principales barreras a la inclusión, se constituyen como cuerpos de violencia simbólica o bien, como sistemas de resistencia y relegación, al interior de las universidades. Se discute, desde una perspectiva comparada, entre docentes y estudiantes, de dos universidades privadas, ubicadas en Santiago de Chile, bajo qué condiciones la universidad, podría tomarse un espacio de real inclusión para todos sus estudiantes.	Muestra los factores que restringen o promueven el desarrollo de la educación superior en los estudiantes, basándose en la inclusión y la participación. Aportándole valor al proyecto de diseño en la vía de contribuir a la disminución de estas barreras.
Artículo	<i>Educación superior para estudiantes con discapacidad</i>	Molina Bejar, R	Plantea la relación entre discapacidad, educación superior y política institucional Poniendo de manifiesto que a pesar de la existencia de una política de igualdad e de oportunidades e inclusión educativa para las personas con discapacidad, el problema de la negligencia con el derecho a la educación superior de esta población es severo, ya que el estudiante con discapacidad es sujeto de exclusión del capital humano de la sociedad, por lo cual ve limitada su capacidad para aportar al desarrollo personal y social.	Este artículo reafirma el hecho de que aunque existen políticas de igualdad e inclusión para las personas en condición de discapacidad, el estado necesita ejercer más control sobre su cumplimiento, para así garantizar a todas las personas el acceso a las necesidades básicas.

Tabla 1. Describe algunos estudios realizados con estudiantes con discapacidad motora

MATRIZ DE ANÁLISIS						
Título	CONCEPTOS					
	EDUCACIÓN	INCLUSIÓN	DISCAPACIDAD	DESARROLLO PERSONAL	FACILITADORES	ACCESIBILIDAD
<i>Necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad física</i>	X		X		X	X
<i>Política de discapacidad e inclusión de la Universidad del Valle: un proceso participativo</i>	X	X	X			X
<i>Intervención educativa en el alumnado con discapacidad física</i>	X	X	X	X	X	X
<i>La educación de las personas con discapacidad en la universidad: el caso de la pontificia universidad católica del Perú</i>	X		X	X		
<i>Inclusión de estudiantes en situación de discapacidad a la educación superior. Desafíos y oportunidades</i>	X	X	X			X
<i>Educación superior para estudiantes con discapacidad</i>	X	X	X		X	

Tabla 2. Presenta la matriz de análisis de los artículos revisados en el estado del arte

Después de revisar los artículos que comprenden el presente estado del arte podría decirse, que aunque todos hablan acerca de investigaciones sobre la educación para las personas con discapacidad, muy pocos abordan el desarrollo personal y el impacto que tiene la inclusión en actividades cotidianas como la educación, en este caso la educación superior, mostrando algunos avances para la superación de las barreras arquitectónicas, y algunos facilitadores para la realización de las tareas académicas, que van más allá de realizar ajustes a las mallas curriculares, como por ejemplo la implementación de algún mobiliario para la escritura, lectura o la adaptación postural.

Por otra parte, se pudo ampliar el panorama respecto a esta problemática y conocer los avances que se han realizado en otros países, como Chile y Perú, reforzando los argumentos que sustentan o justifican el presente proyecto de diseño, pero sobre todo permitió conocer algunas de las políticas de inclusión para esta población que gestan en la Universidad del Valle, escenario escogido para la realización de este proyecto de grado.

4.4 Estado de la técnica

En este apartado se encuentra consignado la descripción y análisis de algunos de los dispositivos de apoyo que se han desarrollado para personas con discapacidad para realizar actividades como el aprendizaje; los cuales se evaluaron según los principios fundamentales del diseño universal y del diseño socialmente responsables que son los pilares para desarrollar la propuesta objetual del presente proyecto.

DISPOSITIVO PORTÁTIL		EVALUACIÓN		
	Dispositivo portátil, Permite realizar todas las funciones de un computador, permite su manejo pulsando con un lápiz especial directamente sobre ella.	DISEÑO UNIVERSAL		
			CUMPLE	NO CUMPLE
		Uso equiparable		X
		Uso flexible		X
		Simple e intuitivo	X	
		Información perceptible	X	
		Tolerancia al error	X	
		Poco esfuerzo físico	X	
Ilustración 2. Pirámide de Maslow: jerarquía de necesidades		Tamaño y espacio para el acceso	X	
VENTAJAS				
Liviana se puede manejar solo con las manos		DISEÑO SOCIALMENTE RESPONSABLE		
Portátil			CUMPLE	NO CUMPLE
No necesita una superficie de apoyo		Aspecto legal	X	
DESVENTAJAS		Aspecto económico		X
Puede provocar fatiga visual por su bajo tamaño		Aspecto ambiental		X
No todas las personas pueden acceder al objeto (costo)		Aspecto social		X
maniobrabilidad para escribir (por su tamaño pequeño)				

Aunque es una herramienta práctica no representa una solución efectiva para todas las personas con discapacidad ya que solo se realiza actividades limitadas como leer, escribir, entre otras y adicional a esto el costo puede ser elevado para algunos usuarios.

MESA PERFORMA AJUSTABLE		EVALUACIÓN		
 Superficie de apoyo en madera con escotadura para el acceso de una silla de ruedas con cuatro niveles de altura	Ilustración 2. Mesa de apoyo https://www.rehabmart.com/product/performa-adjustable-powder-	DISEÑO UNIVERSAL		
			CUMPLE	NO CUMPLE
		Uso equiparable	x	
		Uso flexible		x
		Simple e intuitivo	x	
		Información perceptible	x	
		Tolerancia al error		x
		Poco esfuerzo físico	x	
		Tamaño y espacio para el acceso	x	
VENTAJAS		DISEÑO SOCIALMENTE RESPONSABLE		
Altura ajustable según el usuario			CUMPLE	NO CUMPLE
Materiales convencionales, resistentes		Aspecto legal	x	
Amplia superficie de apoyo		Aspecto económico	x	
DESVENTAJAS		Aspecto ambiental	x	
No se puede inclinar		Aspecto social	x	
No es portátil				

Esta alternativa se podría ajustar a las problemáticas de la Universidad del Valle, ya que una persona con discapacidad que utiliza silla de ruedas lo puede utilizar igual que una sin ninguna discapacidad, aunque presenta problemas para el ajuste de la altura.

MESA DE TRABAJO DE INCLINACIÓN INDIVIDUAL		EVALUACIÓN		
	Mesa de trabajo con capacidad para niños y adultos, altura ajustable con sus patas telescópicas y se puede inclinar su superficie hasta 50 grados	DISEÑO UNIVERSAL		
			CUMPLE	NO CUMPLE
		Uso equiparable	X	
		Uso flexible	X	
		Simple e intuitivo	X	
		Información perceptible	X	
		Tolerancia al error	X	
		Poco esfuerzo físico		X
		Tamaño y espacio para el acceso	X	
Ilustración 2. Mesa de trabajo http://www.berktree.com/midland-child-adult-combination-work-table-model-7082.html				
VENTAJAS				
Altura ajustable según el usuario		DISEÑO SOCIALMENTE RESPONSABLE		
Superficie inclinable que no afecta los apoyos de los brazos			CUMPLE	NO CUMPLE
Materiales convencionales, resistentes		Aspecto legal	X	
Amplia superficie de apoyo		Aspecto económico		X
Portátil (sistema de rodamiento)		Aspecto ambiental	X	
DESVENTAJAS		Aspecto social	X	
Impide la visualización frontal cuando se inclina la superficie				
No es portátil				

Esta mesa de trabajo presenta buenas ventajas, pero que probablemente por su costo no podría ser asequible por cualquier usuario.

BANDEJA ABATIBLE		EVALUACIÓN		
	Superficie tipo bandeja que se adapta a la silla de ruedas, cuenta con bisagra que permite dos posiciones, encima para soporte y lateral para transporte	DISEÑO UNIVERSAL		
			CUMPLE	NO CUMPLE
	Ilustración 2. Bandeja abatible http://www.therafin.com/flipdowntray.htm	Uso equiparable		X
		Uso flexible		X
		Simple e intuitivo	X	
		Información perceptible	X	
		Tolerancia al error	X	
		Poco esfuerzo físico	X	
		Tamaño y espacio para el acceso	X	
VENTAJAS				
Adaptable a la silla de ruedas		DISEÑO SOCIALMENTE RESPONSABLE		
Doble posición (para uso y transporte)			CUMPLE	NO CUMPLE
Portátil		Aspecto legal	X	
Liviana		Aspecto económico	X	
Permite aplicación en diversos contextos		Aspecto ambiental	X	
DESVENTAJAS		Aspecto social	X	
Area de apoyo pequeña				
Se pueden caer los objetos				
No se puede inclinar				

BANDEJA LATERAL ABATIBLE		EVALUACIÓN		
	Superficie en policarbonato transparente tipo bandeja que se adapta a la silla de ruedas, cuenta con bisagra que permite dos posiciones, encima para soporte y lateral para transporte	DISEÑO UNIVERSAL		
			CUMPLE	NO CUMPLE
		Uso equiparable		X
		Uso flexible		X
		Simple e intuitivo	X	
		Información perceptible	X	
		Tolerancia al error	X	
Ilustración 2. Bandeja lateral abatible http://www.unitedhealthsupply.com/Clear-Choice-Hinged-and-Unhinged-Side-Trays-Left-Polycarbonate-Hinged-Arm-Tray-22L-x-11125W-x-375H_p_64170.html		Poco esfuerzo físico	X	
		Tamaño y espacio para el acceso	X	
VENTAJAS		DISEÑO SOCIALMENTE RESPONSABLE		
Adaptable a la silla de ruedas			CUMPLE	NO CUMPLE
Doble posición (para uso y transporte)		Aspecto legal	X	
Portátil		Aspecto económico		X
Liviana		Aspecto ambiental		X
Permite aplicación en diversos contextos		Aspecto social	X	
DESVENTAJAS				
Área de apoyo pequeña				
No se puede inclinar				
Transparente, no genera contraste				
Postura forzada para transporte				

Productos de apoyo pensado solo para instalar en silla de ruedas, que permitiría realizar diversas actividades, aunque la superficie de apoyo no es tan amplia para colocar otros elementos y solo se podría adaptar a una silla de ruedas con apoya brazos.

MESAS CON ELEVACIÓN DE PACIENTE		EVALUACIÓN	
	Mesa eléctrica para posicionamiento eleva a los pacientes de sentarse a la posición de pie por medio de arnés de soporte de vida, rodilleras acolchadas de rodilla, espalda y pecho	DISEÑO UNIVERSAL	
Ilustración 2. Mesa con elevador de pacientehttps://www.medline.com/product/Hi-Lo-Stand-In-Tables-with-Electric-Patient-Lift/Stand-In-Therapy-Tables/Z05-			
VENTAJAS		DISEÑO SOCIALMENTE RESPONSABLE	
Altura adaptable			
Amplia zona de apoyo			
Posición de pie de los pacientes			
Borde para que no se caigan los objetos			
Portátil			
Permite aplicación en diversos contextos			
DESVENTAJAS			
El paciente solo puede estar de pie			
Se debe realizar un protocolo para posicionamiento del			
No se puede inclinar			

Este producto está pensado para una posición erguida, es necesario de una facilitadora para ubicar al usuario, por otro lado, su costo y no podría ser obtenido por usuarios con escasos recursos.

4.5 Marco legal

Para hablar del marco legal de la discapacidad en Colombia, es necesario en primera medida remitirse a la constitución política, donde se reconoce que esta es un Estado Social de Derecho y está regido por los principios de igualdad, dignidad humana, lo cual cobija también a las personas con discapacidad y establece las obligaciones del Estado y la sociedad al respecto.

La constitución política de 1991, como carta magna que marca el cambio y el desarrollo del cuerpo normativo del país, tiene diferentes artículos que hacen referencia al tema que le compete al presente proyecto de investigación, entre los que se destacan:

Artículo 13: Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica.

Artículo 16: Todas las personas tienen derecho al libre desarrollo de su personalidad sin más limitaciones que las que imponen los derechos de los demás y el orden jurídico.

Artículo 54: Es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. El Estado debe propiciar la ubicación laboral de las personas en edad de trabajar y garantizar a los minusválidos el derecho a un trabajo acorde con sus condiciones de salud

Artículo 67: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad

y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

A nivel nacional, la normativa en materia de discapacidad e inclusión social, existen las diferentes leyes derivadas de la constitución:

Ley 361 de 1997: Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas en situación de discapacidad y se dictan otras disposiciones. Los principios que inspiran la presente Ley, se fundamentan en los artículos 13, 47, 54 y 68 que la Constitución Nacional reconocen en consideración a la dignidad que le es propia a las personas con limitación en sus derechos fundamentales, económicos, sociales y culturales para su completa realización personal y su total integración social y a las personas con limitaciones severas y

profundas, la asistencia y protección necesarias.

Ley 762 de 2002: Por medio de la cual se aprueba la "Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad", suscrita en la ciudad de Guatemala, Guatemala, el siete (7) de junio de mil novecientos noventa y nueve (1999). Los objetivos de la presente Convención son la prevención y eliminación de todas las formas de discriminación contra las personas con discapacidad y propiciar su plena integración en la sociedad.

Ley 1098 de 2006: Este código tiene por finalidad garantizar a los niños, a las niñas y a los adolescentes su pleno y armonioso desarrollo para que crezcan en el seno de la familia y de la comunidad, en un ambiente de felicidad, amor y comprensión. Prevalecerá el reconocimiento a la igualdad y la dignidad humana, sin discriminación alguna. Establecer normas sustantivas y procesales para la protección integral de los niños, las niñas y los adolescentes, garantizar el ejercicio de sus derechos y libertades consagrados en los instrumentos internacionales de Derechos Humanos, en la Constitución Política y en las leyes, así como su restablecimiento. Dicha garantía y protección será obligación de la familia, la sociedad y el Estado.

Ley 1145 de 2007: Por medio de la cual se organiza el Sistema Nacional de Discapacidad y se dictan otras disposiciones. Las normas consagradas en la presente ley, tiene por objeto impulsar la formulación e implementación de la política pública en discapacidad, en forma coordinada entre las entidades públicas del orden nacional, regional y local, las organizaciones de personas con y en situación de discapacidad y la sociedad civil, con el fin de promocionar y garantizar sus derechos fundamentales, en el marco de los Derechos Humanos.

La formulación de políticas macroeconómicas y sectoriales, se hará en forma articulada con los diferentes actores institucionales y sociales involucrados, teniendo en cuenta la situación de la discapacidad en el país.

Ley 1346 de 2009: Por medio de la cual se aprueba la "Convención sobre los Derechos de las personas con Discapacidad", adoptada por la Asamblea General de la Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006. El propósito de la presente Convención es promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente.

Las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) 166 2013 En el documento se definen los lineamientos, estrategias y recomendaciones para avanzar en la implementación de la Política Pública de Discapacidad e Inclusión Social, contribuyendo de esta manera al propósito de lograr el goce pleno en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad.

A nivel internacional y en respuesta a las adversas condiciones que han enfrentado históricamente las personas en condición de discapacidad (OMS, 2011), se han creado distintos instrumentos en la vía de promover, proteger y asegurar los derechos humanos y las libertades de las personas con discapacidad, buscando eliminar barreras y brindar la igualdad de oportunidades en todos los ámbitos de la vida del individuo (familiar, educación, trabajo, recreación etc.) Entre los cuales se cuentan:

- **Convenio sobre la readaptación profesional y del empleo (personas Inválidas), 1983**, en este Convenio, se entiende por *persona inválida* toda persona cuyas posibilidades de obtener y conservar un empleo adecuado y de progresar en el mismo queden sustancialmente reducidas a causa de una deficiencia de carácter físico o mental debidamente reconocida. Todo Miembro deberá considerar que la finalidad de la readaptación profesional es la de permitir que la persona inválida obtenga y conserve un empleo adecuado y progrese en el mismo, y que se promueva así la integración o la reintegración de esta persona en la sociedad, así como también aplicará las disposiciones de este Convenio mediante medidas apropiadas a las condiciones nacionales y conformes con la práctica nacional.

- **Declaración de Cartagena de Indias, sobre políticas integrales para las personas con discapacidad 1993**, buscaba que los países de la región formularán y ejecutarán una política coherente y global en cooperación con las personas con discapacidades y con sus organizaciones, para asegurar la prevención efectiva de la discapacidad y la respuesta integral a las necesidades de las personas con discapacidades y lograr así su participación plena y su vida independiente en una sociedad capaz de ofrecerles apoyo afectivo e igualdad de oportunidades. Esta política integral, contempla necesariamente niveles de intervención múltiples y simultáneos que deben trascender el restringido ámbito de los centros de atención, proyectándose e involucrando a la comunidad, implica a todas las áreas de la vida social, y se dirige en particular a:
 - La prevención de las deficiencias, discapacidades y minusvalías, y la educación para la salud.
 - La detección, diagnóstico y tratamiento de las deficiencias.
 - La educación.
 - La rehabilitación funcional y el entrenamiento para la autonomía personal.
 - La rehabilitación funcional, incluyendo la orientación y capacitación

profesional y el empleo.

- La integración social y el apoyo para el desenvolvimiento en la vida diaria.
- La protección social, económica y jurídica.
- Los servicios sociales.
- La capacitación de los profesionales involucrados en la rehabilitación integral de las personas con discapacidad.
- La información y difusión.
- La investigación

- **Normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para la persona con discapacidad, 1993**, representan el firme compromiso moral y político de los gobiernos respecto de la adopción de medidas encaminadas a lograr la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. Las Normas son un instrumento para la formulación de políticas y sirven de base para la cooperación técnica y económica.

Las Normas Uniformes consisten en 22 normas que resumen el mensaje del Programa de Acción Mundial e incorporan la perspectiva de derechos humanos que se ha desarrollado a lo largo del Decenio. Las 22 normas relativas a las personas con discapacidad están divididas en cuatro capítulos —Requisitos para la igualdad de participación, Esferas previstas para la igualdad de participación, Medidas de ejecución y Mecanismo de supervisión— y abarcan todos los aspectos de la vida de las personas con discapacidad. Las Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad prevén el nombramiento de un Relator Especial encargado de supervisar la aplicación de las Normas.

- **Convención Interamericana para la eliminación de todas las formas de discriminación contra las personas con discapacidad, 1999** los objetivos de la presente Convención son la prevención y eliminación de todas las formas de discriminación contra las personas con discapacidad y propiciar su plena integración en la sociedad. Los Estados parte se

comprometen a: Adoptar las medidas de carácter legislativo, social, educativo, laboral o de cualquier otra índole, necesarias para eliminar la discriminación contra las personas con discapacidad y propiciar su plena integración en la sociedad.

Trabajar prioritariamente en las siguientes áreas: La prevención de todas las formas de discapacidad prevenibles; la detección temprana e intervención, tratamiento, rehabilitación, educación, formación ocupacional y el suministro de servicios globales para asegurar un nivel óptimo de independencia y de calidad de vida para las personas con discapacidad y la sensibilización de la población, a través de campañas de educación encaminadas a eliminar prejuicios, estereotipos y otras actitudes que atentan contra el derecho de las personas a ser iguales, propiciando de esta forma el respeto y la convivencia con las personas con discapacidad.

- **Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, 2016:** El propósito de la presente Convención es promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente. Las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

Con respecto a las normas locales la Universidad del Valle por medio del consejo superior el ACUERDO No. 004 Julio 12 de 2013 adopta la Política Institucional de Discapacidad e Inclusión la cual tiene un carácter transversal e integral en todos los procesos de la Universidad del Valle, especialmente en los misionales como son la formación, la investigación, la proyección social y la extensión, así como en el bienestar y desarrollo humano. Este plan se acoge a los siguientes principios:

- **Reconocimiento de la diversidad funcional:** se reconoce la diversidad como un valor humano. Entre esta diversidad se reconoce la presencia de personas con capacidades diferentes, hombres y mujeres que hacen las cosas de otra manera a como lo hacen la mayoría.
- **Inclusión:** que todos constituimos la comunidad universitaria en relación de derechos y reconocimiento a las capacidades de aprendizaje, con diversidad y construcción de sociedad; con responsabilidad individual e institucional para asegurar la participación y decisión, relacionarse y disfrutar de la institución sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad.
- **Equidad:** Igualdad a partir de la inclusión de personas con discapacidad sin ningún tipo de discriminación.
- **Corresponsabilidad Social:** referido a la responsabilidad institucional en la gestión y desarrollo de la política con el fin de crear una universidad inclusiva desde el reconocimiento de ser sujeto de derecho y deberes.
- **Diseño Universal:** se refiere al diseño de productos, entornos, programas y servicios, que puedan ser utilizados por todas las personas.
- **Enfoque de derechos, solidaridad, coordinación, integralidad, sostenibilidad,** entre otros.

De acuerdo a estos principios se generan los compromisos:

- **Construcción de una cultura institucional de reconocimiento de la discapacidad.**
- **Información y divulgación**
- **Acceso, permanencia y preparación para el egreso**
- **Accesibilidad arquitectónica y simbólica**

- **Participación**
- **Investigación**

Se puede concluir de acuerdo a este marco legal la importancia que se debe dar a las personas con discapacidad, ya que se encuentran protegidas por todas estas normativas que dictan que las personas deben ser incluidas en todos los aspectos de la vida, participar como igual del resto de personas que no presentan discapacidad.

En cuanto a la normativa de la Universidad del Valle presenta los lineamientos para la ejecución de proyectos incluyentes, los cuales han generado leve desarrollo institucional, por tal motivo es necesario la aplicación de más proyectos para la inclusión ya que se vería sustentados por las normas sobre discapacidad

El presente marco legal apoya la viabilidad de proyectos enmarcados en la discapacidad, ya que es de carácter obligatorio la inclusión de las personas con discapacidad en los diferentes contextos, servicios o espacios de participación de la institución universitaria.

5. ESQUEMA METODOLÓGICO

Identificar

1. Plantear el problema de investigación.
2. Definir Usuario, necesidad y contexto.
3. Construir los Objetivos.

DEFINICIÓN

INVESTIGACIÓN

Indagar

1. Investigar sobre Discapacidad (discapacidades motrices: discapacidades de las extremidades inferiores).
2. Investigar sobre la situación actual del nivel educativo de las personas con discapacidad.
3. Indagar sobre las condiciones físicas y los elementos utilizados en el proceso de aprendizaje de las personas en condición de discapacidad.
4. Describir el proceso de aprendizaje y su adaptación al aula de clases del individuo con discapacidad.
5. Conocer las necesidades para desarrollar la actividad de aprendizajes de las personas con discapacidad y su calidad de vida.
6. Analizar la necesidad de adquirir nuevos y mejores conocimientos y como estos cambian la calidad de vida de las personas con discapacidad.
7. Identificar las actividades de aprendizaje que se realizan al interior de la universidad del valle y el nivel de autonomía necesario para el desarrollo de las mismas.
8. Identificar las restricciones de las actividades de aprendizaje que tienen las personas con discapacidad de miembros inferiores.
9. Analizar las "barreras" o restricciones que tienen las personas con discapacidad de miembros inferiores, para adaptarse al aula de clase y desarrollar las actividades de aprendizajes.
10. identificar las formas de exclusión que vivencia este tipo de población al interior de la universidad.
11. Integrar conceptos de autonomía dependencia y facilitadores en función de mejorar el proceso de aprendizaje y la calidad de vida de las personas con discapacidades de las extremidades inferiores.

Comparar

1. Jerarquizar las actividades de aprendizaje según las necesidades del usuario final.
2. Analizar los dispositivos de apoyo existentes en la actualidad encaminados a facilitar la actividad de aprendizaje para las personas con discapacidad.
3. Definir determinantes y requerimientos a partir de matrices comparativas.

CONCLUSIÓN

DISEÑO

Crear

1. Elaborar el concepto de Diseño.
2. Generar alternativas de diseño por medio de diversos métodos creativos.
3. Comparar y lograr la ponderación de las mismas para la elección de atributos que deben incluirse en la propuesta final.
4. Generar la Propuesta de Diseño.
5. Justificar por medio de un modelo de comprobación aspectos de ergonomía, antropometría y funcional de los mecanismos de la propuesta de diseño.
6. Generar un modelo en un programa digital de visualización tridimensional para la comprobación estética.
7. Crear el prototipo.

6. OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS

6.1 Contexto universitario

La Universidad del Valle cuenta con siete facultades y dos institutos en pregrado, dichas facultades son Artes Integradas, Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias de la Administración, Salud, y Económicas, Humanidades e Ingeniería; en cuanto a los institutos son los institutos de Psicología y el instituto de Educación y Pedagogía. Actualmente se imparte 68 carreras universitarias y 133 posgrados.

La Universidad del Valle sede Meléndez cuenta con amplios y diversos espacios donde convergen estudiantes y docentes, pero estos espacios también pueden presentar barreras a personas con diferentes tipos de discapacidad, en este sentido personas con movilidad reducida de miembros inferiores que utilizan silla de ruedas como dispositivo de apoyo para su movilidad.

Actualmente la Universidad del valle presenta a corte de agosto de 2019 con 30736 estudiantes matriculados en sus diferentes programas académicos y es sus todas sus sedes, tal como se muestra en la imagen.

Tabla 3. Estudiantes matriculados 2019

Fuente: <http://paginasweb.univalle.edu.co>

Estudiantes Matriculados - semestre I		
corte: Agosto 2019		30736
Nivel de Formación		
Pregrado	Tecnológico	27383
	Universitario	4838
		22545
Posgrado	Especialización	3353
	Maestría y Especialidades Clínicas	626
	Doctorado	2199
		528
Sede		
Pregrado	Cali	15591
	Buga	1613
	Yumbo	642
	Caicedonia	517
	Santander de Quilichao	1423
	Cartago	732
	Pacífico	1801
	Palmira	2152
	Tuluá	1585
	Zarzal	1327
Posgrado	Cali	3178
	Cartago	5
	Tuluá	103
	Convenios	67

La Universidad del Valle cada vez genera políticas como el Acuerdo No. 004 Julio 12 de 2013 adopta la Política Institucional de Discapacidad e Inclusión y realiza adecuaciones a su planta física para la inclusión de personas con

discapacidad, entre las adecuaciones se encuentran rampas de acceso, adaptación de baños, amplios corredores para la circulación, ascensor del edificio 320, entre otros (ver imagen 1).



Imagen 1. Arquitectura de inclusión Univalle
Fuente: www.facebook.com/pg/universidaddelvalle/photos

Como es sabido aún faltan medidas para la inclusión como las escaleras para acceder a los diferentes edificios y por consiguiente a las aulas de clase, auditorios y finalmente el mobiliario de las aulas de clase que presentan las características para realizar las actividades académicas para personas con discapacidad.



Imagen 2. Barreras arquitectónicas Univalle
Fuente: www.facebook.com/pg/universidaddelvalle/photos

6.2 Mobiliario Universidad de Valle

La universidad del Valle cuenta con diferentes mobiliarios académicos, estos en ocasiones están diseñados de acuerdo a los espacios donde son dictadas las clases: aulas, auditorios o talleres y actividad académica, por ejemplo, en facultades como ingeniería se reciben en su mayoría clases teóricas, siendo los asientos con soporte de apoyo (pupitres) el mobiliario que predomina, mientras que en la facultad de artes en programas académicos como en arquitectura y diseño se utiliza una superficie grande de apoyo, ya que su actividad académica lo demanda. Básicamente el mobiliario de la Universidad del Valle son asientos con soporte de apoyo sillas con mesas apoyo fabricados en metal con madera, metal con polímeros.

- Asientos son superficie de apoyo incorporado
Estos elementos se encuentran en aulas y auditorios, estos espacios se encuentran establecidos para realizar actividades teóricas donde los

estudiantes realizan como actividad académica principal la escritura, utilizando área de apoyo las bases de soporte que pueden ser fijas o abatibles.



Imagen 3. Mobiliarios académicos Univalle Sillas con superficie de apoyo incorporada (pupitre)
Fuente: www.facebook.com/pg/universidaddelvalle/photos y del autor.

- Asientos y mesas

Estos mobiliarios se encuentran en diversas aulas académicas, principalmente donde se requiere una amplia área de apoyo, como el de arquitectura donde tienen que leer planos, hacer maquetas, entre otras y el diseño donde tienen que realizar manualidades, dibujos; o simplemente donde las asignaturas lo demanden, pueden emplearse objetos como tijeras, bisturís y herramientas pequeñas.



Imagen 4. Mobiliario académico Univalle (silla con mesa)
 Fuente: www.facebook.com/pg/universidaddelvalle/photos

Como se puede observar, estos distintos diseños de mobiliarios fueron pensados para su interacción, donde los estudiantes pueden realizar diversas actividades.

6.3 Silla de ruedas

La silla de ruedas es uno de los medios de asistencia o dispositivos de apoyo de uso más frecuente para mejorar la movilidad personal, ayuda a las personas con discapacidad a interactuar con autonomía en diversos contextos para así convertirse en miembros más productivos de la sociedad.

En el mercado se encuentran una gama de sillas de ruedas de acuerdo a aplicación, la siguiente imagen muestra las más comunes y sus características:

CLASES DE SILLAS DE RUEDAS



Silla de ruedas convencional fabricadas en acero, tienen apoya brazos y son plegables y fáciles de transportar; este modelos es uno de los mas usados por su bajo costo.

TRADICIONAL



Presenta el mismo diseño de la tradicional pero es fabricada en aluminio lo cual hace que sea mas liviana y necesita de menor esfuerzo para desplazamiento.



MODERNA

Silla de alto rendimiento, ya que son fabricadas con materiales como el titanio o carbono y no presentan apoya brazos; este tipo de sillas son utilizadas mayormente por personas jóvenes porque necesita buen nivel de destreza debido a que son muy livianas y se pueden volcar fácilmente. Costosas



DEPORTIVA

Silla de alto rendimiento diseñadas para realizar deportes la forma cambia dependiendo la actividad deportiva que se vaya a realizar, no son plegables y son muy estables.



ELÉCTRICA

Son sillas fabricadas con un motor eléctrico, y llantas pequeñas macizas. Este tipo de sillas son pensadas para personas con mayores problemas de movilidad. Son costosas.



Imagen 5. Tipos de sillas de ruedas
Fuente: google imágenes

Para el presente proyecto de investigación se tomó como referencia las dimensiones y características de la silla de ruedas tradicional, ya que esta es la mas utilizada como medio de asistencia o dispositivos de apoyo para las personas con movilidad reducida de miembros inferiores.

Aunque para el presente proyecto se toma como referencia la silla de ruedas tradicional, este tipo presenta variación de dimensiones de acuerdo al fabricante tal como se muestra en la siguiente imagen.



modelo	ancho asiento	altura total	ancho total	fondo total	altura asiento-suelo	fondo asiento	alto respaldo	peso total	peso máximo
M135	40 cm	90 cm	58 cm	105 cm	50 cm	40 cm	43 cm	17,4 kg*	100 kg
	42 cm		60 cm						
	45 cm		62 cm						
	48 cm		66 cm						
M136	40 cm	90 cm	57 cm	92 cm	50 cm	40 cm	43 cm	15,4 kg*	100 kg
	42 cm		59 cm						
	44 cm		61 cm						

KG

KG

* incluye reposapiés y reposabrazos

Imagen 6. Dimensiones sillas de ruedas tradicionales
Fuente: <https://co.pinterest.com/pin/475833516856135172/>

De acuerdo al rango de dimensiones de las sillas de ruedas tradicionales se toman las dimensiones por las cuales las sillas pueden presentar algún tipo de interfería con los mobiliarios presentes en la Universidad del valle.

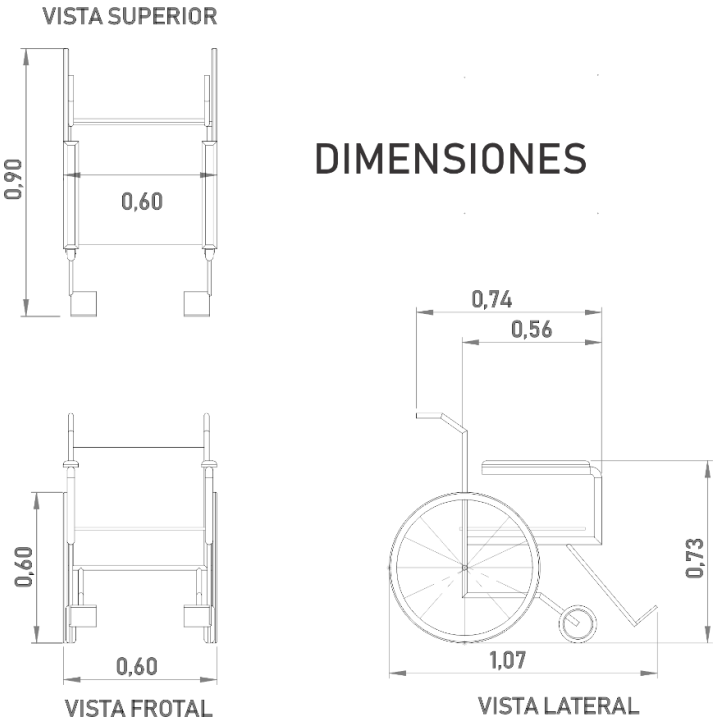


Imagen 7. Dimensiones silla de ruedas tradicional
Fuente: Autor

6.4 Análisis mobiliario Universidad del Valle

- **Mobiliario 1**



Imagen 8. Mobiliario 1
Fuente: Autor

Compuesto por escritorio fabricado con tubería metálica cuadrada y superficie en madera enchapada lisa, este escritorio es combinado con una silla que puede ser varios tipos. Este mobiliario se encuentra en diferentes aulas del campus universitario.

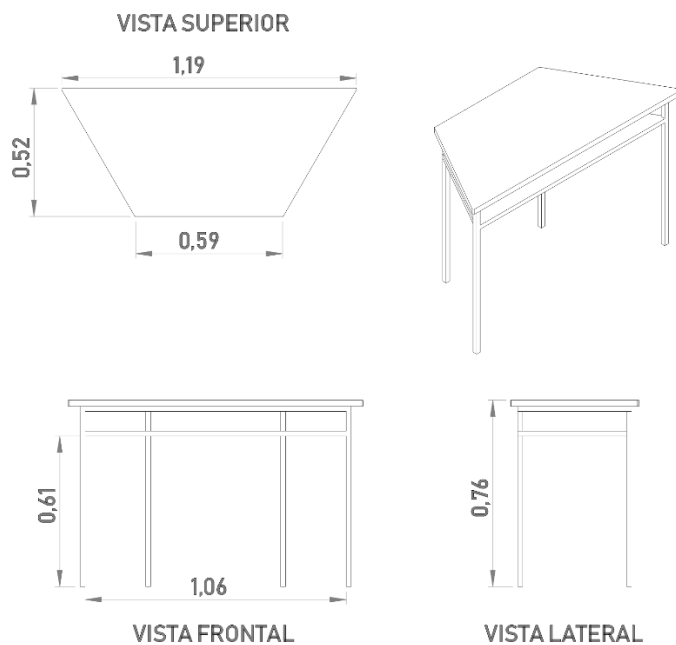


Imagen 9. Dimensiones Mobiliario 1
Fuente: Autor

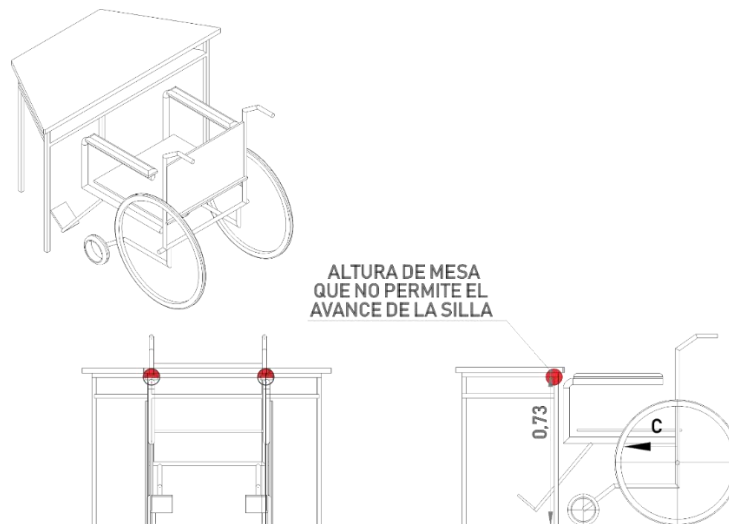


Imagen 10. Diagrama relación Mobiliario 1 – Silla de ruedas
Fuente: Autor

La imagen anterior muestra la relación del mobiliario 1 con la silla de ruedas tradicional donde se representa lo inadecuado que es este mobiliario para ser utilizado con la silla de ruedas, debido a que la silla de ruedas no puede acceder de forma parcial al mobiliario.

- **Mobiliario 2 y 3**

Mobiliario 2



Mobiliario 3



Imagen 11. Mobiliario 2 y 3
Fuente: Autor

Compuesto por escritorio fabricado con tubería metálica cuadrada y una amplia superficie en madera enchapada lisa, este escritorio es combinado con una silla que puede ser varios tipos y es utilizado en donde se requiere amplia zona de apoyo como en arquitectura o diseño. El mobiliario 3 presenta las mismas dimensiones, pero la estructura metálica es de una

dimensión menor y la superficie de apoyo es en madera a la vista, o sea sin enchape.

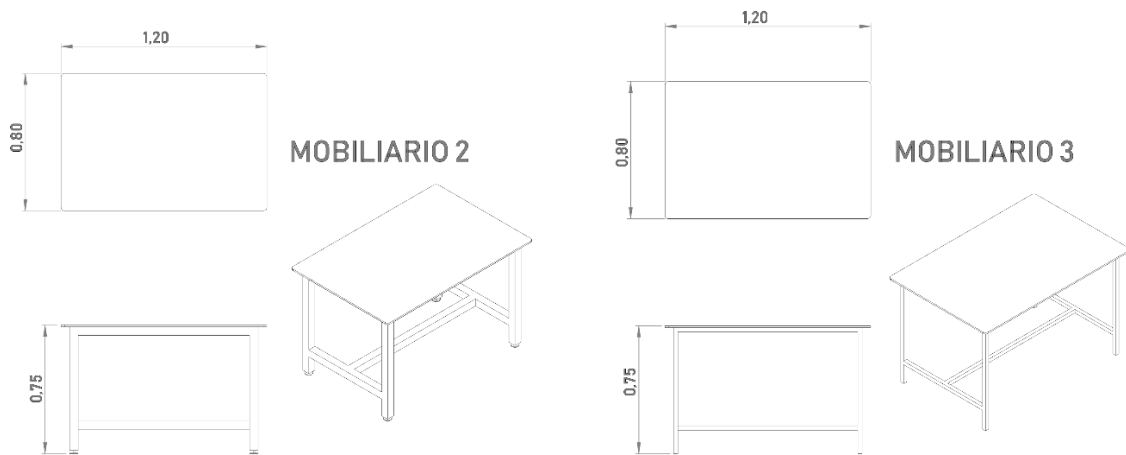


Imagen 12. Dimensiones Mobiliario 2 y 3
Fuente: Autor

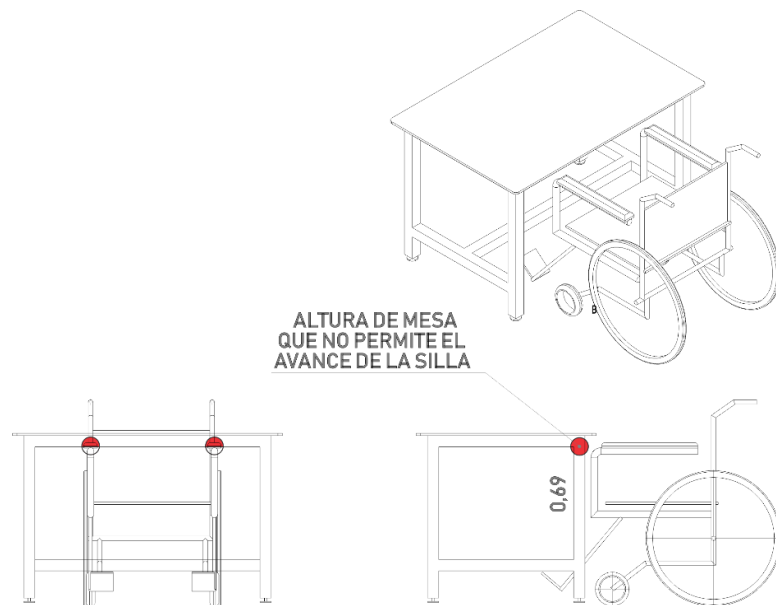


Imagen 13. Diagrama relación Mobiliario 2 – Silla de ruedas
Fuente: Autor

El mobiliario 2 y 3 presenta los mismos problemas de relación con la silla de ruedas, no logra los alcances requeridos para ser usado correctamente por un usuario en silla de ruedas no se logra el ingreso al mobiliario, el usuario debe realizar una amplia extensión de sus brazos para poder apoyar en la superficie.

- **Mobiliario 4**



Imagen 14. Mobiliario 4
Fuente: Autor

El mobiliario ubicado en un aula del edificio 331 de la facultad de ingenierías, construido en los mismos materiales de los anteriores, metal y madera enchapada pero con un diseño diferente ya que la superficie presenta una inclinación.

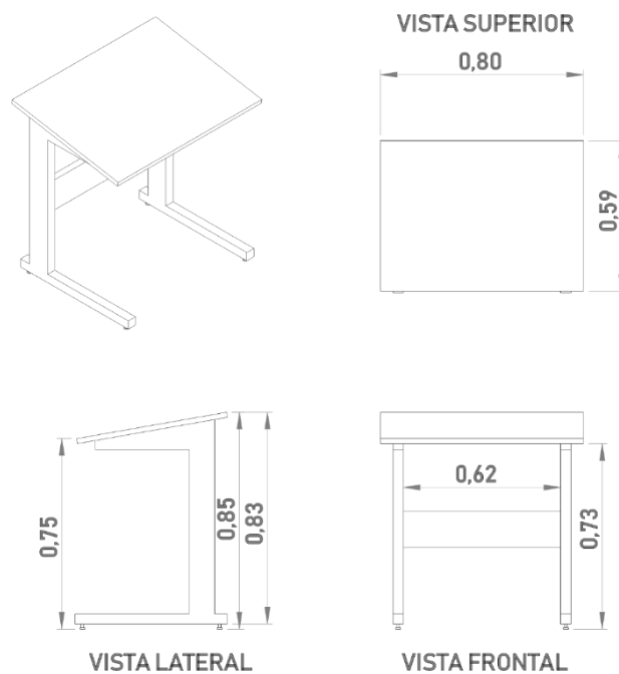


Imagen 15. Diagrama relación Mobiliario 4 – Silla de ruedas
Fuente: Autor

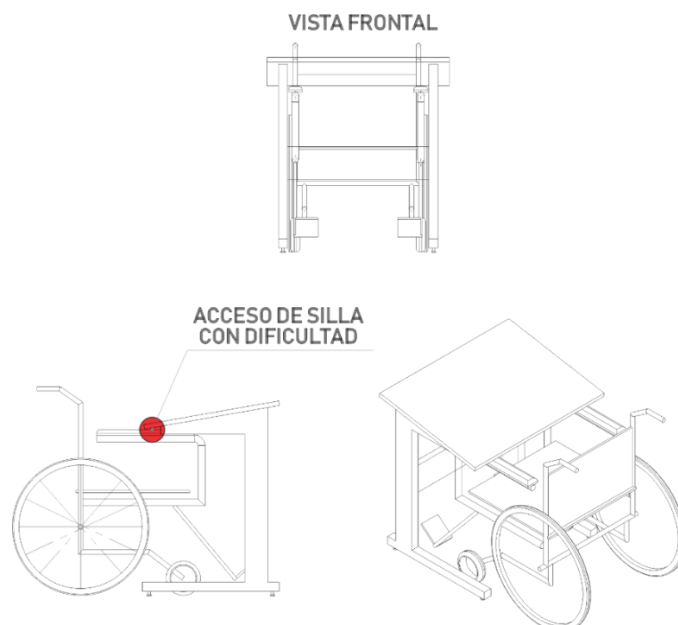


Imagen 16. Diagrama relación Mobiliario 2 – Silla de ruedas
Fuente: Autor

Este es el primer mobiliario que, aunque con dificultad permite el acceso de la silla de ruedas logra que el usuario logre relacionarse con el mobiliario, pero presenta una dificultad para mantener los elementos sobre la superficie de apoyo, puesto que está presenta una inclinación fija.

- **Mobiliario 5**



Imagen 17. Mobiliario 4
Fuente: Autor

Este mobiliario compuesto por una superficie para sentarse y otra de apoyo es la menos indicada de acuerdo a las a las existentes en la universidad, ya que para que una persona con movilidad reducida en silla de ruedas no puede

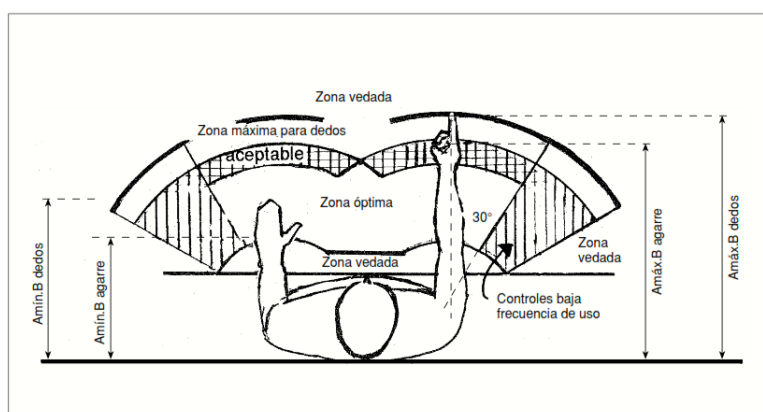
acceder de manera autónoma a esta.

6.5 Análisis antropométrico

De acuerdo a las observaciones realizadas a los diferentes tipos de mobiliarios en las aulas de la Universidad del Valle sede Meléndez se realiza el respectivo análisis antropométrico.

Aunque los diferentes mobiliarios de la Universidad del Valle corresponden a diseños realizados para las diferentes actividades académicas y realizado con los diferentes conceptos de Ergonomía y Antropometría humana no se ha tenido en cuenta la utilización de las sillas de ruedas como se puede evidenciar en los planos esquemáticos de los diferentes mobiliarios.

Una de las limitaciones que presentan las personas con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas al momento de utilizar estos mobiliarios son los alcances (mobiliarios 1, 2 y 3), tal como se muestra en la siguiente imagen, esto debido a que la altura de la superficie de trabaja no permite el ingreso de la silla de ruedas evitando así los alcances que se debería de obtener ergonómicamente, tal cual como lo muestra la siguiente imagen.



*Imagen 18. Vista superior de un puesto de trabajo
Fuente: Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo*

Este tipo de limitación de alcances puede generar en el usuario fatigas en miembros superiores ya que ocasiona posturas forzadas y sobre esfuerzos en la movilidad.

En cuanto al mobiliario cuatro, aunque posibilita el ingreso de la silla de ruedas con dificultad presenta una superficie de apoyo inclinada fija la cual imposibilita soportar todo tipo de objetos debido a que puede causar rodamiento y precipitaciones al suelo de estos. Este mobiliario también cuenta con niveladores para lograr aumentar la altura de la superficie, pero estos se encuentran en la parte inferior limitando su uso para personas con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas.

El mobiliario cinco son el mayor predominante en la Universidad del Valle, estos están presentes en auditorios y aulas de alta capacidad de estudiantes, este tipo de mobiliarios son los que presentan mayores limitaciones de ser utilizado por las personas con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas de forma autónoma, como están compuestos por una superficie para sentarse las personas para poder acceder a él deben de alguna manera desplazarse de sus sillas de ruedas y ubicarse.

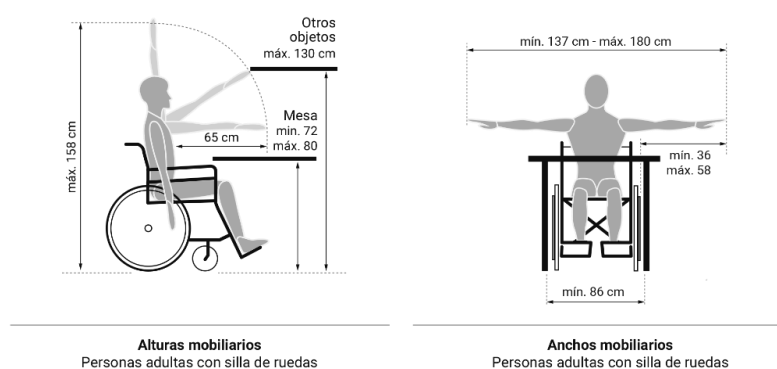


Imagen 19. Alcances en sillas de ruedas
 Fuente: <https://el-recetario.net/principios-de-diseno-y-ergonomia/>

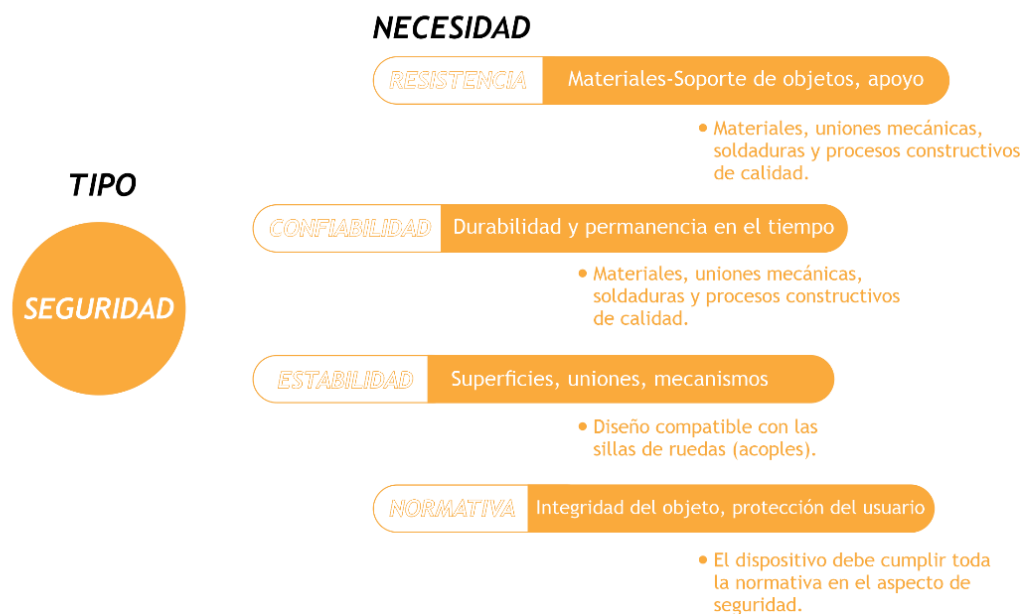
No hay posturas buenas para periodos de largo tiempo, pero un buen diseño es el que permite una mayor libertad al usuario en cuanto a que pueda realizar cambios en su postura cada vez que lo requiera; en este sentido aplicando los conceptos del Diseño Universal y una amplia gama de adaptabilidad para diversos usuarios y lograr así la autonomía que requieren las personas con discapacidad motora de miembros inferiores que utilizan sillas de ruedas.

7. PROPUESTA DE DISEÑO

Basado en los conceptos de diseño del presente proyecto que son, Diseño Universal, Diseño Socialmente Responsable y Diseño Inclusivo se presenta el siguiente diagrama de requerimientos que debe cumplir la propuesta de diseño.

7.1 Lista de Requerimientos

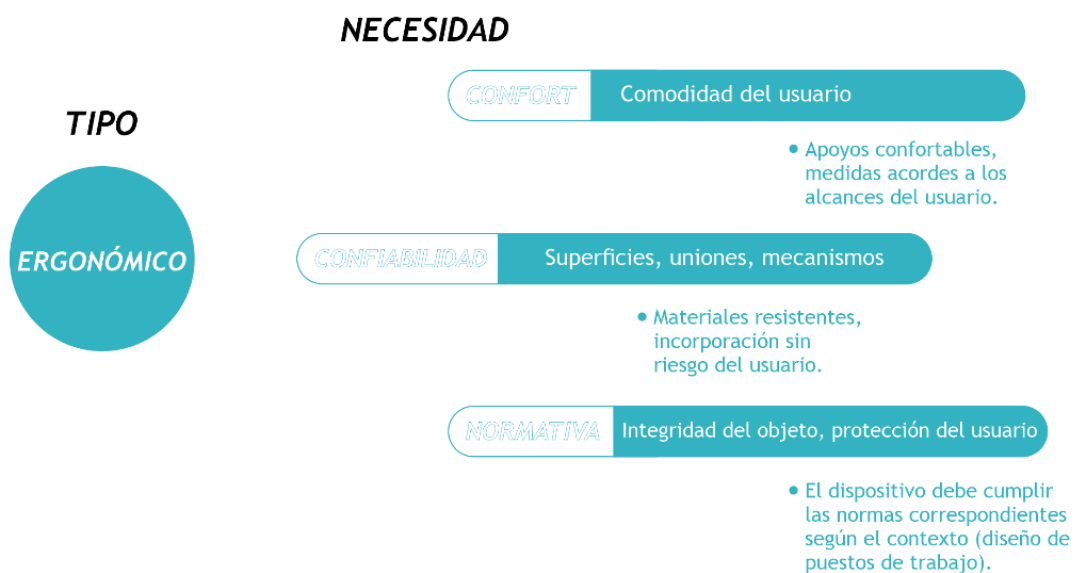
REQUERIMIENTOS



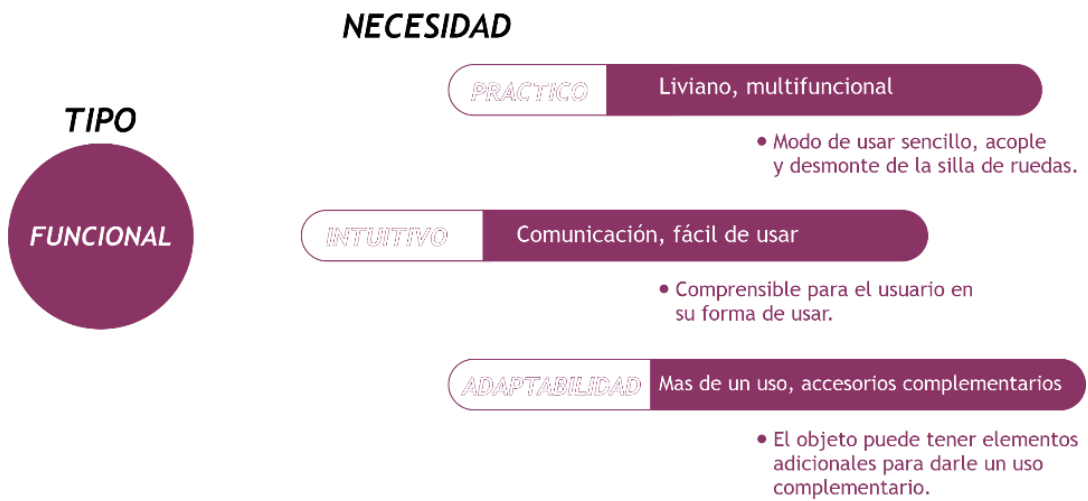
REQUERIMIENTOS



REQUERIMIENTOS



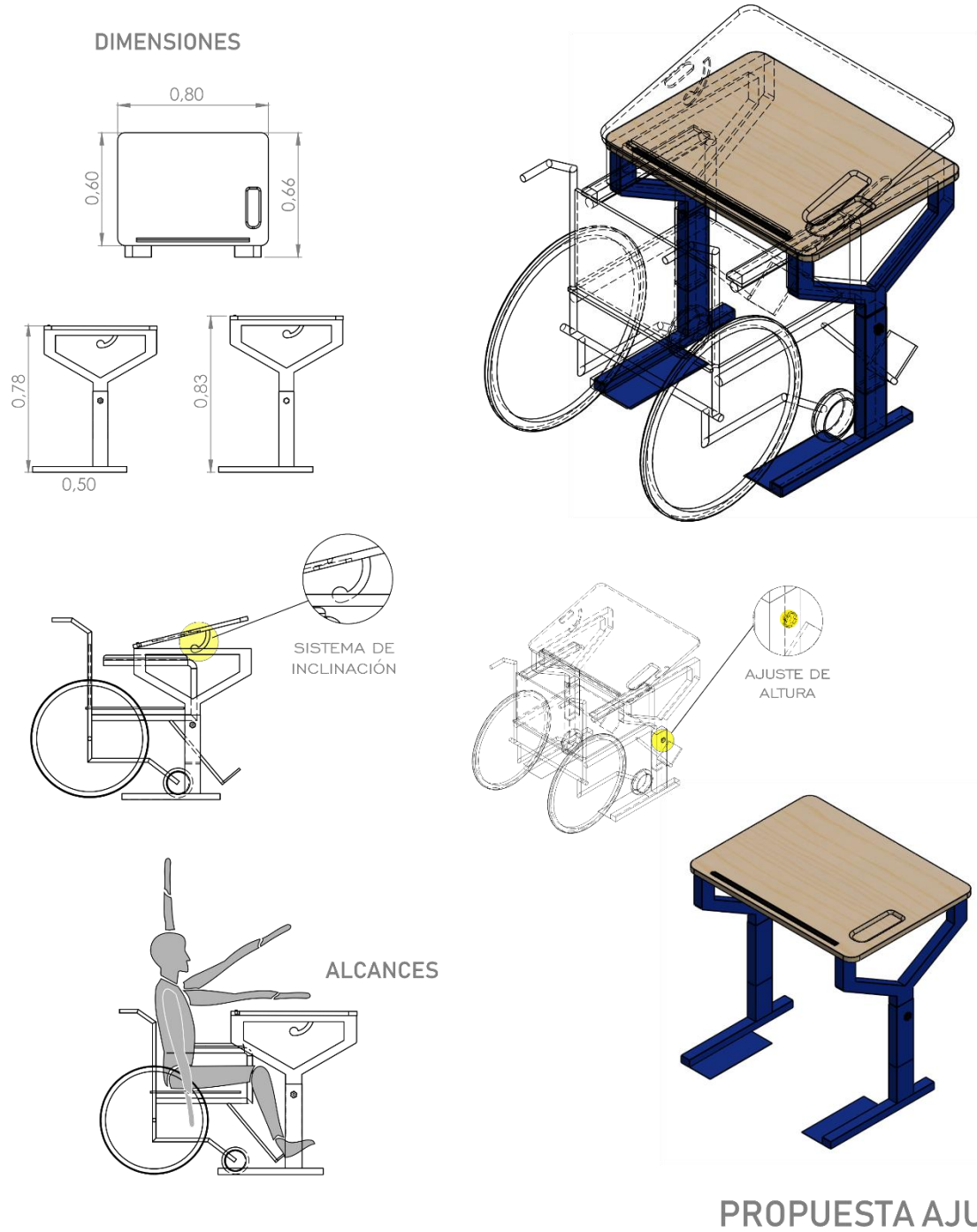
REQUERIMIENTOS



REQUERIMIENTOS



7.2 Alternativas de Diseño



Evaluación PROPUESTA AJUSTABLE.

PROPUESTA AJUSTABLE

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
SEGURIDAD	RESISTENCIA	X		En general esta propuesta cumple con todos los requerimientos de seguridad, ya que se emplean materiales como madera, metal.
	CONFIABILIDAD	X		
	ESTABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
SOCIAL	AMBIENTAL	X		
	AUTONOMÍA	X		
	ADAPTABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

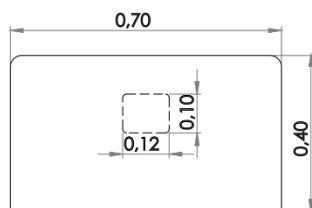
TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
ERGONOMÍA	CONFORT	X		
	CONFIABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
ESTÉTICO	IDENTIDAD	X		
	PERCEPCIÓN	X		
	PSICOLÓGICO	X		

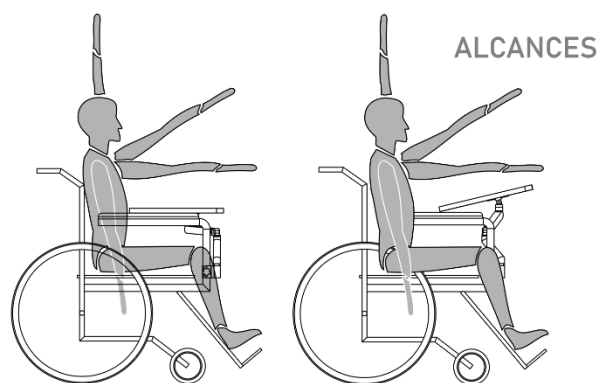
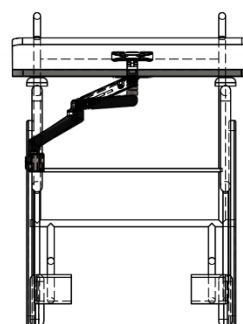
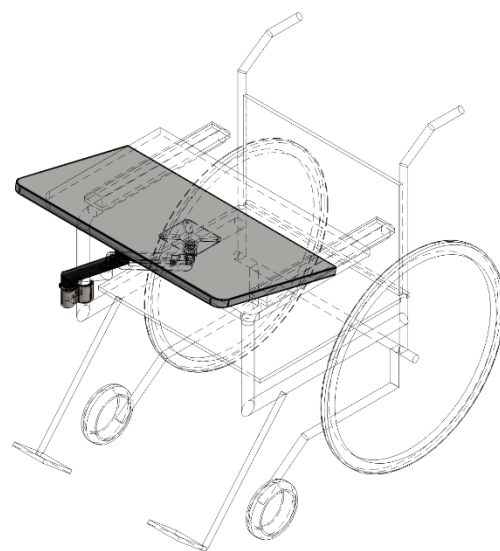
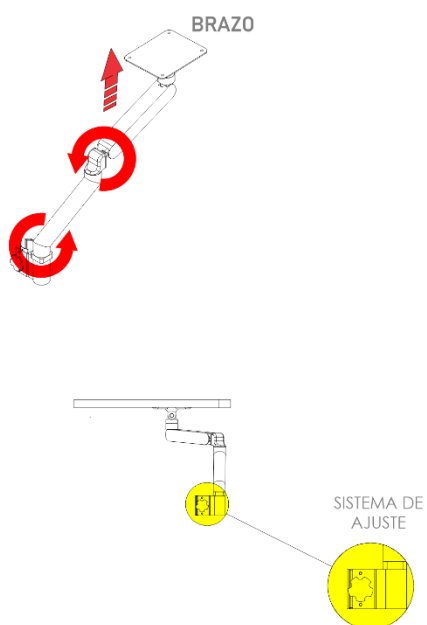
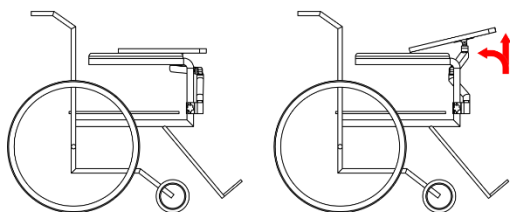
TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
FUNCIONAL	PRACTICO	X		
	INTUITIVO	X		
	ADAPTABILIDAD	X		Aunque se adapta muy bien en las aulas de clase no es desmontable para usarse en otros contextos

Tabla 4. Evaluación de requerimientos propuesta "Ajustable"

DIMENSIONES



SUPERFICIE ESCALIZABLE Y EXTENSIBLE



PROPUESTA ESCALIZABLE

Evaluación PROPUESTA ESCUALIZABLE.

PROPUESTA ESCUALIZABLE

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
SEGURIDAD	RESISTENCIA	X		La propuesta cumple con todos lo requeriminetos de seguridad, ya que materiales como madera, metal.
	CONFIABILIDAD	X		
	ESTABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

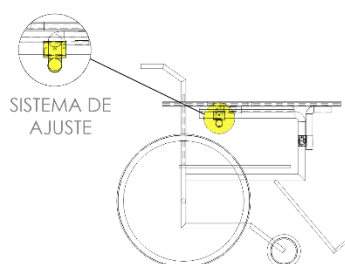
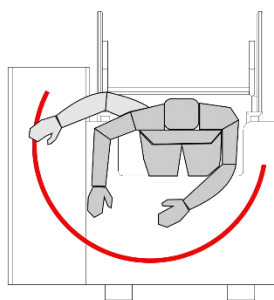
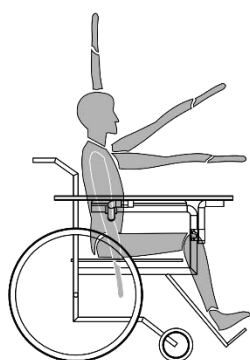
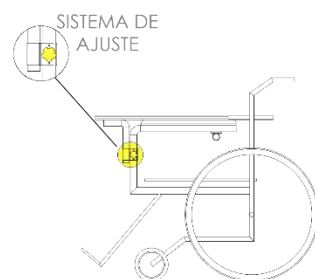
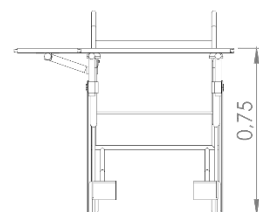
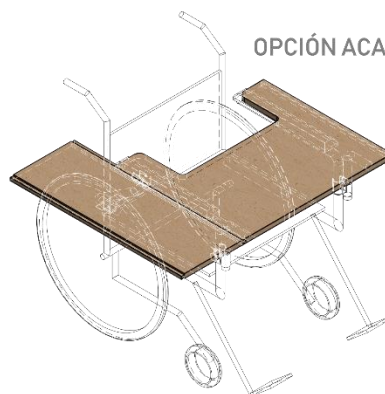
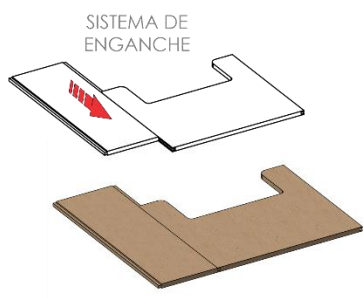
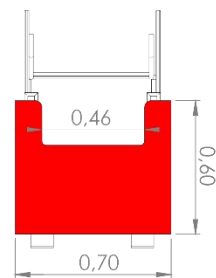
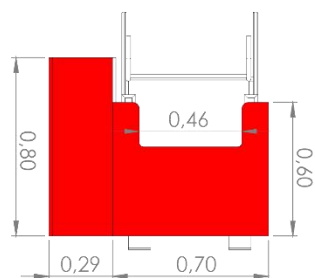
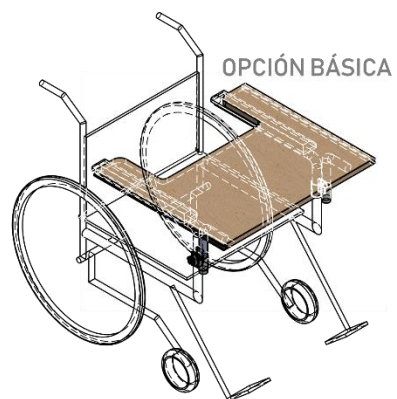
TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
SOCIAL	AMBIENTAL	X		
	AUTONOMÍA	X		
	ADAPTABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
ERGONOMÍA	CONFORT	X		
	CONFIABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
ESTÉTICO	IDENTIDAD	X		
	PERCEPCIÓN	X		
	PSICOLÓGICO	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
FUNCIONAL	PRACTICO	X		Se puede ajustar a diferentes tipos de sillas con apoya brazos
	INTUITIVO	X		
	ADAPTABILIDAD	X		Se puede usar en diversos contextos ya que se acopla a la silla de ruedas

Tabla 5. Evaluación de requerimientos propuesta "Escualizable"



PROPUESTA ESTACIÓN

Evaluación PROPUESTA AJUSTABLE.

PROPUESTA ESTACIÓN

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
SEGURIDAD	RESISTENCIA	X		En general esta propuesta cumple con todos lo requerimientos de seguridad, ya que se emplean materiales como madera, metal.
	CONFIABILIDAD	X		
	ESTABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
SOCIAL	AMBIENTAL	X		
	AUTONOMÍA	X		
	ADAPTABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
ERGONOMÍA	CONFORT	X		
	CONFIABILIDAD	X		
	NORMATIVA	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
ESTÉTICO	IDENTIDAD	X		
	PERCEPCIÓN	X		
	PSICOLÓGICO	X		

TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
FUNCIONAL	PRACTICO	X		Aunque cumple el requerimiento es un mobiliario independiente a la silla de ruedas ya que es estacionario en un sitio
	INTUITIVO	X		
	ADAPTABILIDAD	X		

Tabla 6. Evaluación de requerimientos propuesta "Estación"

7.3 Selección de propuesta

Después de evaluar las tres alternativas con respecto a los requerimientos se observó que las tres propuestas cumplen las alternativas, pero en el aspecto funcional la propuesta “Escualizable” presenta mejores prestaciones debido a que se puede adaptar a diversas sillas de ruedas y su adaptabilidad a diversos contextos y actividades ya que se ajusta directamente a las sillas de ruedas.

PROPUESTA AJUSTABLE				
TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
FUNCIONAL	PRACTICO	X		
	INTUITIVO	X		
	ADAPTABILIDAD	X		Aunque se adapta muy bien en las aulas de clase no es desmontable para usarse en otros contextos

PROPUESTA ESTACIÓN				
TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
FUNCIONAL	PRACTICO	X		Aunque cumple el requerimiento es un mobiliario independiente a la silla de ruedas ya que es estacionario en un sitio
	INTUITIVO	X		
	ADAPTABILIDAD	X		

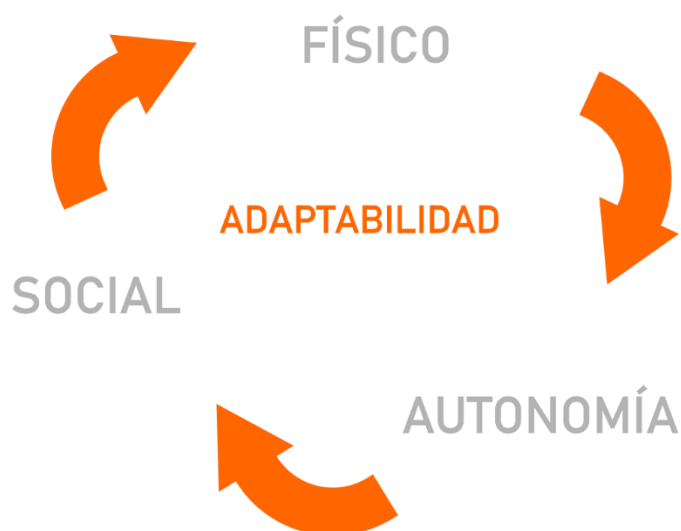
PROPUESTA ESCUALIZABLE				
TIPO	NECESIDAD	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
FUNCIONAL	PRACTICO	X		Se puede ajustar a diferentes tipos de sillas con apoya brazos
	INTUITIVO	X		
	ADAPTABILIDAD	X		Se puede usar en diversos contextos ya que se acopla a la silla de ruedas

Tabla 7. Comparativo requerimiento Funcional

7.4 Concepto de diseño

La adaptabilidad es el pilar de esta solución de diseño, ya que se buscó la adaptabilidad de las personas en el contexto académico en las aulas de clases y adicionalmente la adaptabilidad a los diversos tipos de sillas de ruedas tradicionales. Las personas con movilidad reducida que utilizan sillas de ruedas como mecanismo de movilidad en los espacios académicos, presenta la necesidad de realizar sus actividades académicas de manera autónoma, para satisfacer esta necesidad se desarrolló un dispositivo el cual de adapta a la silla de ruedas el cual pueda ser empleados en diferentes contextos.

Para lograr el desarrollo objetual se aplican tres factores tales como la *autonomía* Que deben tener los estudiantes con discapacidad motora de miembros inferiores en silla de ruedas para la realización académica, para realizar las actividades de aprendizaje, *físicos* debido a que los espacios y/o mobiliarios nos son diseñados para estas condiciones causando malas posturas, fatigas, entre otras y finalmente el *social*, que básicamente sería una consecuencia por la afectación de las condiciones no adecuadas para el aprendizaje afectan el desarrollo como persona en la comunidad.



7.5 Referentes de diseño



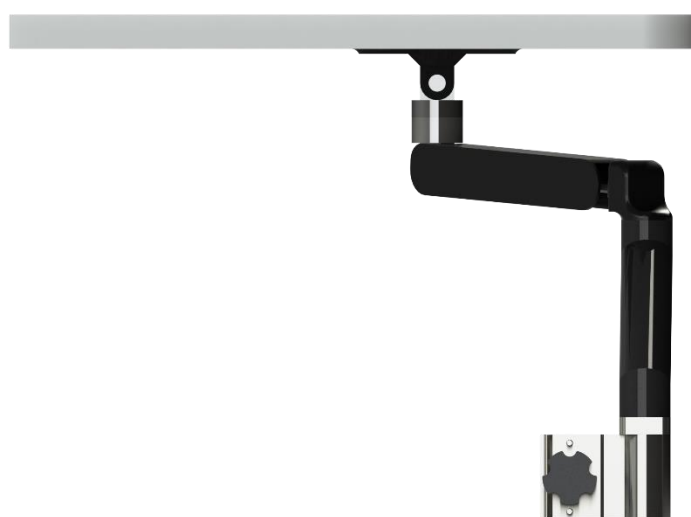
*Imagen 20. Referentes escualizables
Fuente: google imágenes*

Basados en los anteriores referentes se desarrolló la propuesta de Mobiliario Escualizable, fusionando un brazo escualizable a una superficie de apoyo; estos elementos permiten que el usuario lo adapte a su silla de ruedas de manera autónoma ya se ajusta lateralmente a la silla de ruedas.

MOBILIARIO ESCUALIZABLE

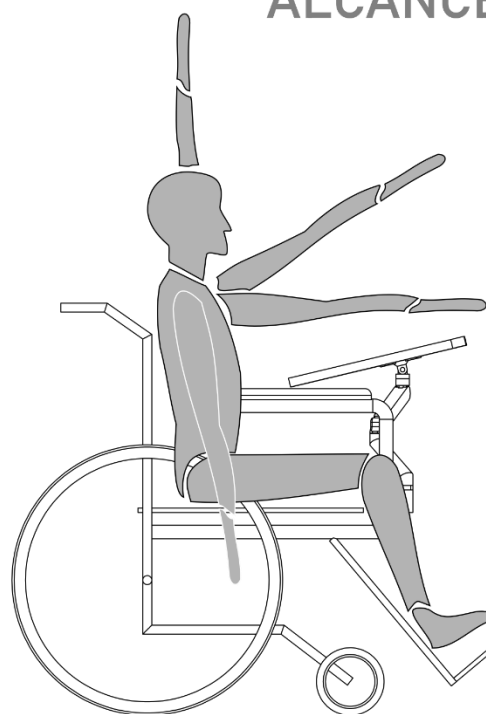
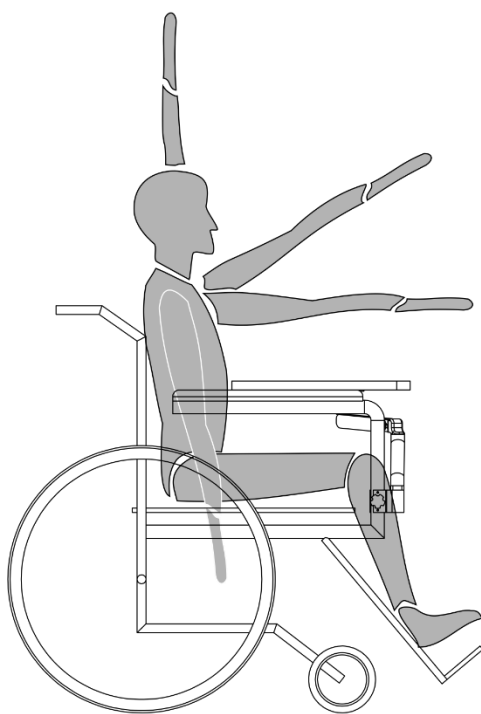
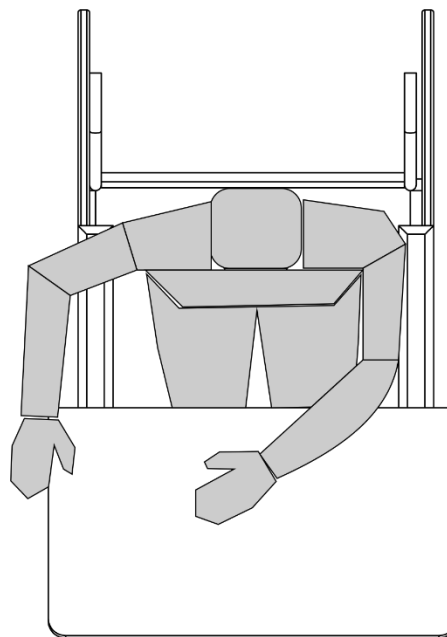
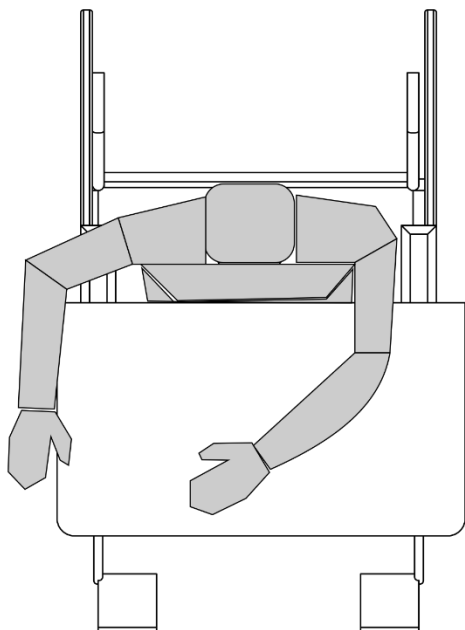


PRACTI**TABLE**



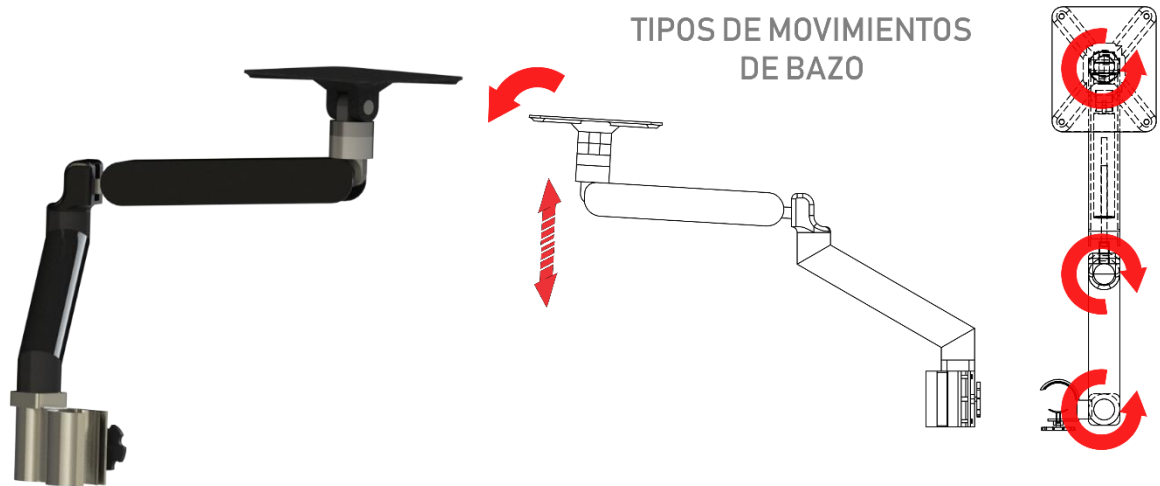
PRACTI **TABLE**

7.6 Comprobación de alcances

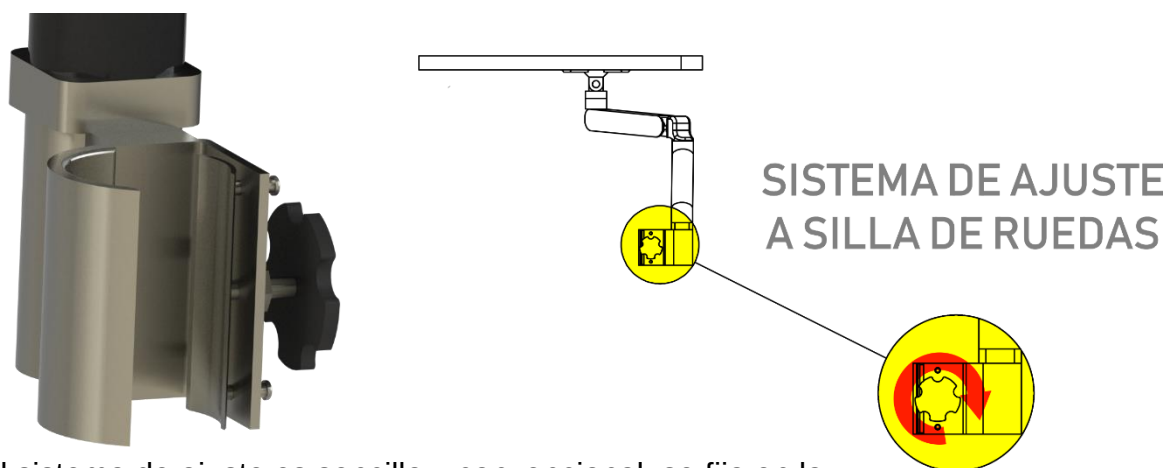


ALCANCES

7.7 Características



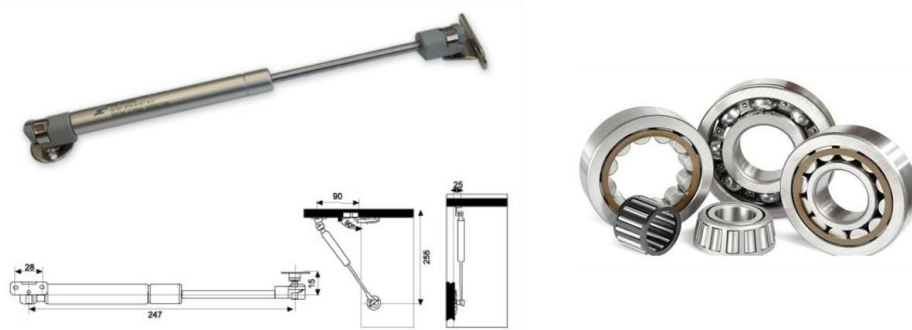
Gracias al sistema de brazo escualizable, permite diversas posiciones de la superficie de apoyo, permitiendo utilizar el mobiliario para diferentes actividades académicas y en diversos contextos como el comedor para tomar alimentos.



El sistema de ajuste es sencillo y convencional, se fija en la tubería de la silla de ruedas tradicional y se ajusta con el tornillo como un mecanismo de prensa.

7.7.1 Materiales

Los materiales aplicados en la propuesta son materiales comerciales como metal y madera, el sistema también cuenta con sistemas de rodamientos para la rotación y una bisagra tipo brazo hidráulico.



*Imagen 21. Bisagras y rodamientos
Fuente: google imágenes*

La superficie de apoyo se fabrica en tableta de madera tipo RH con laminado melamínico resistente a la humedad, esto debido a que este mobiliario se ajusta a la silla de ruedas puede ser usado en cualquier momento desarrollando diversas actividades, aunque la principal actividad es la académica.

8. CONCLUSIONES

- Es evidente que actualmente se presentan diversas barreras con las cuales las personas con algún tipo de discapacidad son afectadas en el desarrollo de su vida.
- El Diseño Industrial es una herramienta que podría apoyar en gran medida para disminuir las brechas entre las personas con discapacidad y las barreras existentes.
- Es muy importante que en ambientes formativos académicos procurar por la igualdad de todas las personas, ya que es un espacio muy importante para el desarrollo personal.
- Aunque existe diversas normas o leyes, se debe garantizar el cumplimiento de ellas.
- Aunque el dispositivo desarrollado genera adaptación y la autonomía de las personas con movilidad reducida que utilizan la silla de ruedas como elemento de movilidad aún persisten barreras para acceder a los espacios académicos.

9. RECOMENDACIONES

- El presente dispositivo es aplicable a la silla de ruedas tradicional, por esta razón es importante explorar un desarrollo universal que pueda ser aplicable a cualquier tipo de silla de ruedas o a ser utilizado por personas sin ningún tipo de condición de discapacidad, que se un Diseño Universal.
- Realizar un análisis de las diversas actividades académicas para desarrollar una propuesta con una gama más amplia de posiciones adaptables según su contexto necesidad.

10. BIBLIOGRAFÍA

Aguado, A.L.; Alcedo Rodríguez, M.A. (2012). Necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad física. Departamento de Psicología Universidad de Oviedo. España.

Baena, M El análisis de la práctica educativa desde las tareas académicas: categorías y dimensiones de estudio, Universidad de la Lengua. España.

Barrera, G; Quiñonez A. (2009) Diseño social responsable ideología y participación. Colombia.

Bregaglio, R; Caycho C. (2014) La educación de las personas con discapacidad en la universidad: el caso de la pontificia universidad católica del Perú.

Carvajal, M. (2015). Política de discapacidad e inclusión de la Universidad del Valle: un proceso participativo. Sociedad y economía. Cali.

Doyle, W (1985) Recep research of classroom, management implications for teacher preparation in Journal of teacher education 36 (3), 31-35

<http://www.citamericas.org/arquivos/8eb24c8f67879c1b5b9bfdef68ba48f2.pdf>

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-320691_archivo_4.pdf

Instituto Nacional de estadística geografía e informática, Clasificación de tipo de discapacidad- Histórica recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadore-sycatalogos/doc/clasificacion_de_tipo_de_discapacidad.pdf

Ministerio de salud y de la protección social (2014) política pública nacional de discapacidad e inclusión social 2013- 2022.

Molina, R. (2005) "Educación superior: igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad". En: Colombia Revista Mensaje / Asociación Colombiana De Fonoaudiología Y Terapia Del Lenguaje, *Ed: v.17 fasc. p.35 – 41.*

Mondelo, P.; Gregori, E.; Blasco, J. & Barrau; P. (1998). Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo. Mutua Universal. España.

Ocampo, A. (2012) Inclusión de estudiantes en situación de discapacidad a la educación superior. Desafíos y oportunidades. Revista de estudios y experiencias en educación. Chile

Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud (2001) Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud CIF. Grafo S.A

OMS; (2011) informe mundial sobre la discapacidad, recuperado de http://www1.paho.org/arg/images/Gallery/Informe_spa.pdf

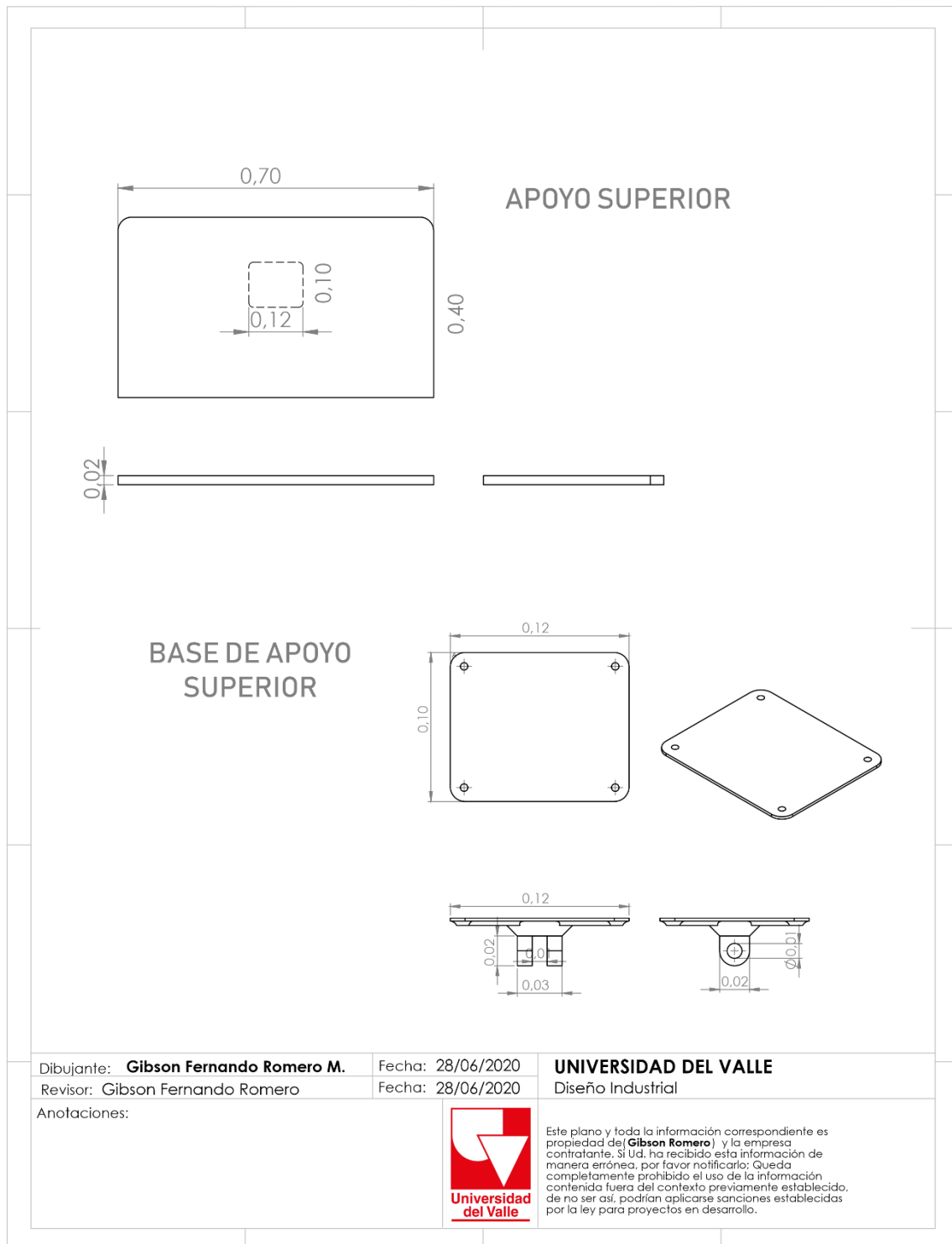
¿Qué es la educación superior? (2009) recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196477.html>

Querejeta; G. Miguel () Discapacidad/ Dependencia; Unificación de criterios de valoración y clasificación. Imsero. Madrid. España

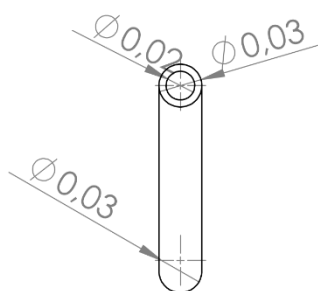
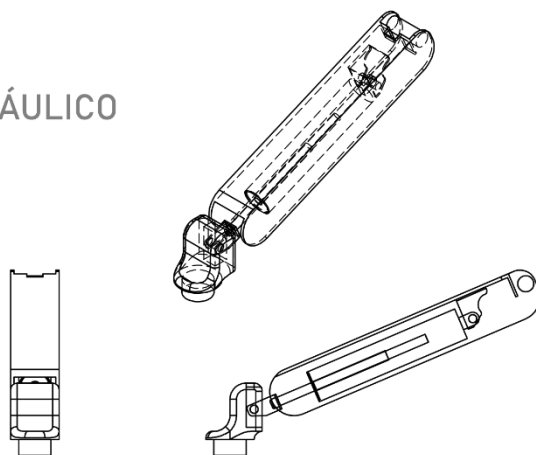
Riquelme R. El Economista (2017) ¿Te conviene estudiar una carrera universitaria? recuperado de <http://eleconomista.com.mx/finanzas-personales/2017/05/03/te-conviene-estudiar-carrera-universitaria>

Sevilla G. (2011) La naturaleza relacional entre la discapacidad y el diseño: modelo sistemático de análisis persona en situación de discapacidad entorno construido. Universidad Nacional de Colombia.

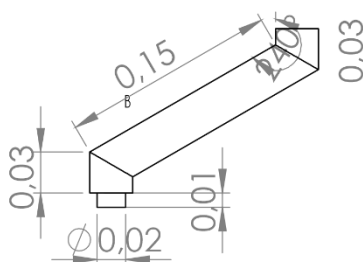
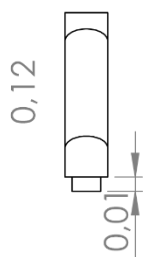
11. ANEXOS



BRAZO HIDRÁULICO



BRAZO GIRATORIO



Dibujante: **Gibson Fernando Romero M.**

Fecha: 28/06/2020

UNIVERSIDAD DEL VALLE

Revisor: Gibson Fernando Romero

Fecha: 28/06/2020

Diseño Industrial

Anotaciones:



Este plano y toda la información correspondiente es propiedad de **Gibson Romero** y la empresa contratante. Si Ud. ha recibido esta información de manera errónea, por favor notificarla. Queda completamente prohibido el uso de la información contenida fuera del contexto previamente establecido, de no ser así, podrían aplicarse sanciones establecidas por la ley para proyectos en desarrollo.

