

# Aplicación de estrategias de multisensorialidad en proyectos de diseño industrial de Tecnologías Asistivas

Código 33A315

*Área de Investigación: IDHYA*

*Muestra de la Semana de las Humanidades y Artes 2021*

*Departamento de Humanidades y Artes*



## Guillermo Carlos Andrade

*Director*

**Diseñador industrial, Mg. en Marketing Internacional - Director – Licenciatura en Diseño Industrial**

*Director de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Lanús.- Evaluador Técnico de proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación*

*tecnológica. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, Agencia Nacional de Promoción Científico y Tecnológica. Fondo Tecnológico Argentino (FON-TAR). Participa activamente como miembro de la Comisión Asesora en Discapacidad de la UNLa, asesorando en el área tecnológica. Codirige proyecto de investigación con fondos externos en el marco de la comisión de Investigaciones científicas de la Provincia de Buenos Aires, vinculado a la temática en articulación con el Municipio de Lanús.*



## Andrés Federico Ruscitti

*Codirector*

**Diseñador Industrial – Profesor adjunto – Licenciatura en Diseño Industrial**

*Diseñador industrial, egresado de la UNLP en 1991, ejerció su carrera profesional en el sector pyme y en relación a instituciones científico-tecnológicas, especializándose en fabricación digital, prototipado rápido y mecanizado por control numérico*

*computarizado. Docente de Tecnología de Diseño Industrial en la UNLP hasta el año 2005 y desde el 2009 docente-investigador en la Licenciatura en Diseño Industrial de la UNLa donde también fue Director de Innovación y Vinculación Tecnológica entre 2011 y 2016. Actualmente coordina el área de Fabricación Digital de la Licenciatura en Diseño Industrial de la UNLa, siendo esta principal línea de trabajo en investigación y desarrollo.*

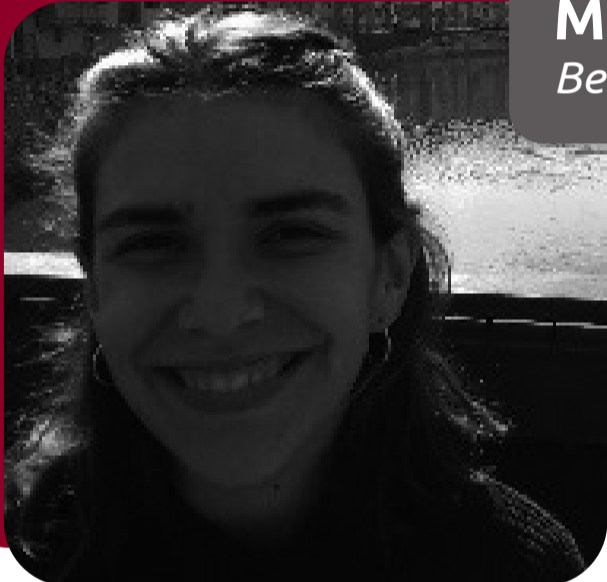


**Jorge Andrés Colmenares**  
*Investigador*

**Antropólogo, Mg. en Ciencias Económicas – Investigador Externo**

*Antropólogo, Magíster en Ciencias Económicas y Psicoanalista. Docente en cinco universidades de Colombia dictando materias relacionadas con la Economía, Antropología y Educación. Desarrolló procesos multisensoriales en el Museo del Oro y en*

*el Planetario de Bogotá y ha trabajado en proyectos relacionados con la salud pública y en procesos artísticos relacionados con la literatura y el cine.*



**María Emilia Di Nuzzo**  
*Becaria*

**Estudiante – Licenciatura en Diseño Industrial**

*Licenciada en Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Lanús (2021); el tema desarrollado en el Trabajo Integrador Final fue un Sistema de Comunicación Multisensorial e Inclusivo para el aula del nivel pre escolar enmarcado en la Beca de Investigación Amílcar Herrera. Becaria EVC-CIN 2020 con el*

*proyecto Diseño Estratégico de material didáctico multisensorial para dinámicas inclusivas en el aula del nivel inicial.*



## Candela Mariana Pacheco

*Adscripta*

### **Licenciatura en Diseño Industrial**

*Técnica en diseño industrial industrial orientación metales de la Universidad Nacional de Lanús (año 2019). Actualmente se encuentra cursando el taller integrador final con el tema Familia de productos de apoyo para la vestimenta para adultos mayores, con aportes de la impresión 3D. Se desempeña*

*profesionalmente en un micro emprendimiento de diseño y fabricación en impresión 3D (IMAGINARG.3D).*



## Viviana Marcela Olguin

*Adscripta*

### **Licenciatura en Diseño Industrial**

*Actualmente se encuentra desarrollando para el Trabajo Integrador Final de la Licenciatura en Diseño Industrial un Sistema de personalizables basados en diseño emocional aplicados a un rodado infantil. Continuando la investigación sobre aula Multisensoriales está proyectando una Manta Didáctica Sensorial para el nivel inicial.*

## Darío Felipe Ceballos Flores

*Adscripto*

# Sobre el proyecto

**Año 2019-2021**

## **Abstract**

La licenciatura en Diseño Industrial integra el equipo de trabajo transdisciplinar de la Comisión Asesora en Discapacidad desde el año 2013 e incluye esta problemática como línea prioritaria de investigación. Los antecedentes en investigación en Diseño sin Barreras han llevado cuestionar la centralidad de la visión como sentido primordial en la comunicación. El diseño universal con un enfoque multisensorial puede aportar soluciones innovadoras especialmente en el ámbito de la educación y las actividades de acceso al arte y la cultura.

En una primera etapa se realizará un abordaje del tema a través de un análisis del estado del arte a fin de conceptualizar la multisensorialidad. Luego se validará el enfoque en un proceso de construcción de la demanda mediante reuniones con actores clave y se seleccionaran problemas de diseño considerando la viabilidad de resolución mediante las capacidades de fabricación digital de la UNLa y el potencial de generar resultados aptos para su apropiación social mediante herramientas de difusión abierta a la comunidad.

Una vez definidos los problemas se ejecutará una segunda etapa de diseño y desarrollo. Una fase de exploración de los subproblemas y elaboración de propuestas alternativas, a ser validadas con los destinatarios usuarios con maquetas y representación digital. Una selección de las propuestas y una fase de ajuste y detalle que finalice en la producción de prototipos funcionales que puedan ser puestos en situación de uso. Los resultados y conclusiones del análisis de la experiencia concreta de uso se volcarán en documentos a presentar en jornadas y congresos, material de difusión para talleres de capacitación y la documentación técnica digital será cargada en la base de datos de una plataforma de innovación abierta.

**El diseño universal con un enfoque multisensorial puede aportar soluciones innovadoras**

## Desarrollo del proyecto

En la primera fase de exploración y análisis de la Multisensorialidad desde el Diseño sin Barreras, se pudo verificar la conjetura preliminar acerca de la potencialidad de su aplicación en estrategias de diseño inclusivo. Se seleccionó como objeto de estudio la Comunicación Aumentativa y Alternativa y se analizaron los antecedentes de diseño multisensorial para el ámbito educativo.

Surgida recientemente en el área de las metodologías de abordaje de la discapacidad enmarcadas en el modelo social (ayudas técnicas, productos de apoyo, tecnologías asistivas, ajustes razonables), la Comunicación Aumentativa y Alternativa proporciona un marco conceptual novedoso para el problema de la inclusión en el aula: el uso de todos los sentidos no sólo permite alternativas de comunicación ante la deficiencia de algún sentido, sino que implica una ampliación de las herramientas de comunicación para cualquier persona y en cualquier condición. Con este enfoque se abordó la elaboración de una propuesta de diseño ante el problema de la preeminencia de la comunicación visual y oral en las prácticas pedagógicas, en particular la demanda construida en la articulación entre las escuelas de nivel inicial del Municipio de Lanús y la Comisión Asesora en Discapacidad de la UNLa.

El objetivo principal definido para la etapa propositiva del proyecto fue incorporar en las aulas material pedagógico multisensorial que promueva dinámicas inclusivas. Siendo el docente el principal usuario y entendiendo que el diseño no se limita al aspecto artefactual de la solución sino que son las prácticas sociales las que determinan a los objetos, se realizaron consultas e intercambios con docentes y expertos en educación externos y de la CAD durante las fases de definición del problema, evaluación de partidos alternativos y de ajuste de la propuesta final. La continuidad de este espacio de trabajo permitirá en el futuro realizar experiencias piloto de uso para el ajuste del diseño.

En el marco del Trabajo Final Integrador de la becaria estudiante de la Licenciatura en Diseño Industrial se realizó el proyecto Andu, un sistema de comunicación multisensorial inclusivo para el aula de nivel inicial. El sistema está compuesto por:

**El diseño no se limita al aspecto artefactual de la solución sino que son las prácticas sociales las que determinan a los objetos**

- Una mesa vibracional, sonora y táctil activada por una app desde un dispositivo por el docente; - una serie de tarjetas imantadas para el docente y los alumnos, cuyo frente tiene un pictograma en relieve y color, texto y braille de los contenidos de la curricula, y en su reverso un código QR con el cual desde la app el docente puede activar la conversión de texto a voz o enviar a la mesa vibracional un sonido.

- Bases para vinculación y agrupamiento de tarjetas, para que además del uso libre en plano, definan el sentido vertical y horizontal en actividades preliminares de lecto-escritura

- Un pizarrón para uso grupal y unos pre-cuadernos individuales donde colocar y deslizar las tarjetas imantadas, cuya finalidad es delimitar los espacios para favorecer la lecto escritura.

La elección de los materiales y los procesos tecnológicos tuvo como requisito que la fabricación de los componentes pueda ser realizada por la comunidad escolar: por un lado las nuevas tecnologías digitales cada vez más accesibles y difundidas y por otro los oficios tradicionales. El uso de la impresión 3D para las tarjetas y la incorporación de una app, abre la posibilidad de la creación de nuevos contenidos a partir de la creatividad y las necesidades de los docentes, y fundamentalmente permitiría la generación de un banco de archivos colectivo y colaborativo.

## Resultados

Los resultados del proyecto fueron:

- Análisis sobre el estado de arte de las estrategias de multisensorialidad aplicadas en educación y cultura
- Glosario con los términos fundamentales de la problemática abordada a partir del análisis bibliográfico
- Tabla comparativa y una línea de tiempo de los modelos de tratamiento de la discapacidad en términos generales y desde el diseño.
- Tabla de clasificación de los sentidos y las sensaciones a los fines del análisis de objetos de diseño.
- Relevamiento y análisis de antecedentes en productos de comunicación aumentativa y alternativa para el ámbito escolar
- Diseño de un sistema de comunicación multisensorial para el aula de nivel inicial

# Ponencias del proyecto

En la próxima Jornada de sociología UBA 2021- Mesa 192: Sociología y Diseño: reflexiones en torno a las prácticas diseñísticas, se presentará el trabajo *Diseño Universal, relato sobre la experiencia de diseño de material comunicacional orientado al aula del nivel inicial de escuelas públicas del municipio de Lanús.*

Clase	#	Sentido	Órgano	Información, tipo de energía	Señal	Receptor	Sensación
Aristotélicos, "tradicionales", Exterocepción	1	Vista	Ojos	Radiación electromagnética, luz	Una imagen de baja intensidad	Bastones de la retina	Siluetas en blanco y negro
					Una imagen de alta intensidad	Conos de la retina	Forma, tamaño y color de los objetos
					Superposición de objetos de una imagen	Una retina, monocular	Un objeto cubierto está detrás de otro
					Brillantez de los objetos de una imagen		Distancia, cuanto más brillante un objeto se lo percibe más cercano
					Elevación de los objetos de una imagen		Un objeto más alto que otro da la impresión de encontrarse separado
					Separación de colores en regiones de una imagen		Distintuir un objeto de otro por los contornos entre dos colores distintos, un contorno borroso: lejanía
					Diferentes imágenes en cada retina de un mismo objeto	Ambas retinas (binocular)	Profundidad, distancia y orientación de los objetos
					Paralelaje, cambio de posición relativa de objetos en una sucesión de imágenes	Una retina (monocular)	Cambio de posición relativa entre objetos, su velocidad
					Sucesión de imágenes a una velocidad angular mayor a 3º/s	Una o ambas retinas	Movimiento de los objetos, velocidad
					Sucesión de imágenes en una frecuencia menor a 0.1s		Movimiento aparente, continuidad entre dos imágenes distintas (cine)
	2	Oído	Oídos	Mecánica, onda sonora	Frecuencia de una onda sonora	Células ciliadas del caracol de oído interior	altura de un sonido
					Amplitud de una onda sonora		Intensidad de un sonido
					Forma de una onda con frecuencias armónicas diferentes		Timbre de un sonido
					Forma de inicio y duración de una vibración		Ataque de un instrumento
					Diferencia temporal y de intensidad de una misma señal en ambos oídos		Posición de la fuente emisora
3	Tacto	Piel	Mecánica, contacto	Fuerza del contacto	Terminales nerviosas de la piel y los vástagos de los pelos	Magnitud de la fuerza	
				Presión del contacto		Distribución de la fuerza sobre la superficie del cuerpo	
4	Olfato	Nariz	Química	Molécula aromática volátil	Cilios del epitelio sensitivo	Olor a algo	
				Propiedades químicas de la partícula		Sabor a salado, dulce, amargo o agrio	
5	Gusto	Lengua	Física	Forma de la Partículas	Terminales táctiles de la lengua	Textura, consistencia y temperatura	
				Del movimiento: músculos, tendones, ligamentos y articulaciones		Mecánica, deformación del receptor	Propioceptores, ejemplo: fibra muscular con "bolsas" sensibles a la tensión
Adicionales (Braun); Interocepción	6	Propioceptivo	Oído	Mecánica, Gravedad	Inclinación con respecto a la vertical	Sacos del laberinto, oído interior	Posición estática angular del cuerpo con respecto al plano horizontal
				Cinética, Aceleración	Aceleración angular en el espacio	Conductos semicirculares del laberinto, oído interior	Posición dinámica del giro del cuerpo en el espacio
			Internos	Varios	Receptores internos	Hambre, Sed, estimulación sexual, dolor, orinar, defecar, etc	

Elaboración propia basado en Braun, Elezer. 2001. «EL SABER Y LOS SENTIDOS». 2001. y Guirao, Miguelina. 1980. Los sentidos : bases de la percepción.

Tabla de elaboración propia en base a la bibliografía seleccionada, con un clasificación de los sentidos y las sensaciones



## Tipo de modelo de abordaje frente a la discapacidad

	Modelo de Prescendencia	Modelo Rehabilitador	Modelo Social
	Sub modelo Eugenesico	Sub modelo de Marginacion	
Abordaje desde lo social	<p>Los sub-modelos comparten dos mismos ejes:</p> <p>1- La justificación religiosa de la discapacidad: como un castigo de los dioses por un pecado cometido por los padres de la persona en situación de discapacidad o como una premonición de catastrofe.</p> <p>2- El discapacitado no tiene nada que ofrecer a la humanidad. Una visión de la persona en situación de discapacidad como un ser improductivo y además una</p> <p><b>Sub modelo Eugenesico:</b> Se cometía infanticidio, no solo por cuestiones religiosas, sino que por la creencia de que criarles era económicamente pesado y extremadamente improductivo.</p> <p><b>Sub modelo de Marginacion:</b> La característica principal es la exclusión, ya no se comete infanticidio pero surge la marginalidad como abordaje, el pobre-marginado era entonces una pieza elemental.</p>	<p>En primer lugar, las causas que se alegan para justificar la discapacidad ya no son religiosas, sino que pasan a ser científicas. En este modelo ya no se habla lo maligno, o del castigo divino, sino que se alude a la diversidad funcional en términos de salud o enfermedad.</p> <p>En segundo lugar, las personas con discapacidad ya no son consideradas improductivas o inútiles, sino que ahora se entiende que pueden tener algo que aportar en medida- que sean rehabilitadas.</p>	<p>Las causas que originan la discapacidad no son científicas ni religiosas, sino sociales. Tomando en cuenta esto, la soluciones deben apuntarse a la sociedad.</p> <p>Se considera que les niños en situación de discapacidad deben tener las mismas oportunidades de desarrollo que quienes no se encuentran en esta situación y la educación debe tender a ser inclusiva.</p> <p>Con dichos fines surgen terminologías como Accesibilidad Universal, Diseño para Todos, la transversalidad de las políticas en materia de discapacidad entre otras.</p>
Abordajes desde el Estado.	<p><b>Sub modelo Eugenesico:</b> En Roma comenzó a aplicarse por primera vez un sistema de retribución para personas con discapacidad por causa bélica, a través de tierras para su cultivo. También desarrollaron técnicas de hidroterapia y de mantenimiento físico para casos de discapacidad adquirida, pero a las que solo podían acceder las clases dominantes dado el alto costo de las mismas. Durante el reinado de Constantino (272- 337) se crearon los «nosocomios».</p> <p><b>Sub modelo de Marginacion:</b> En el siglo XV se crearon las primeras instituciones psiquiátricas. El impulsor fue el religioso Juan Gilberto Jofré, quien nació en Valencia en 1350 y falleció en 1417</p> <p>1409 Valencia Hospital de Santa María de los Santos Inocentes 1425 Zaragoza Hospital Real y General de Nuestra Señora de Gracia 1436 Sevilla Hospital de los Inocentes 1456 Palma Hospital Psiquiátrico 1481 Barcelona Hospital Psiquiátrico</p>	<p>Al finalizar la Primera Guerra Mundial, muchos hombres resultaron heridos de por vida, siendo denominados mutilados de guerra. En este marco surgen algunas regulaciones:</p> <p>1919- se creó la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que tuvo un papel decisivo en la aprobación de normativas –aunque limitadas– tendientes a proteger los derechos de las personas con discapacidad congénita y adquirida, y en la promoción y desarrollo de Programas de Rehabilitación.</p> <p>1955- Rehabilitación y Empleo de los Invalídos».</p>	<p>Desde finales de la década de los 60' se tomaron políticas en torno a la regularización de normas en torno al abordaje de la discapacidad:</p> <p>En esta época se extendió la legislación de servicios sociales a todas las personas con discapacidad. En un segundo periodo en los años noventa, se implementaron leyes antidiscriminatorias para las personas en situación de discapacidad. Las mismas recibirían beneficios de los servicios sociales porque la discapacidad se veía como un problema exclusivamente individual.</p> <p>1950- " Pacto Internacional de los derechos Civiles y políticos" 1966- " Pacto Internacional de los Derechos Economicos, Sociales y Culturales " 1971- " Declaracion de los Derechos del Retrasado Mental" 1975- " Declaracion de los Derechos de los Impedidos" 1999- Caso " Hamilton contra Jamaica"</p>

Ref:  
BREVE HISTORIA DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. De la Oposición a la Lucha por sus Derechos. Luciano Andrés Valencia 2014.  
El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Agustina Pallares, julio 2008.

## Avance legislativo en torno al abordaje de la discapacidad

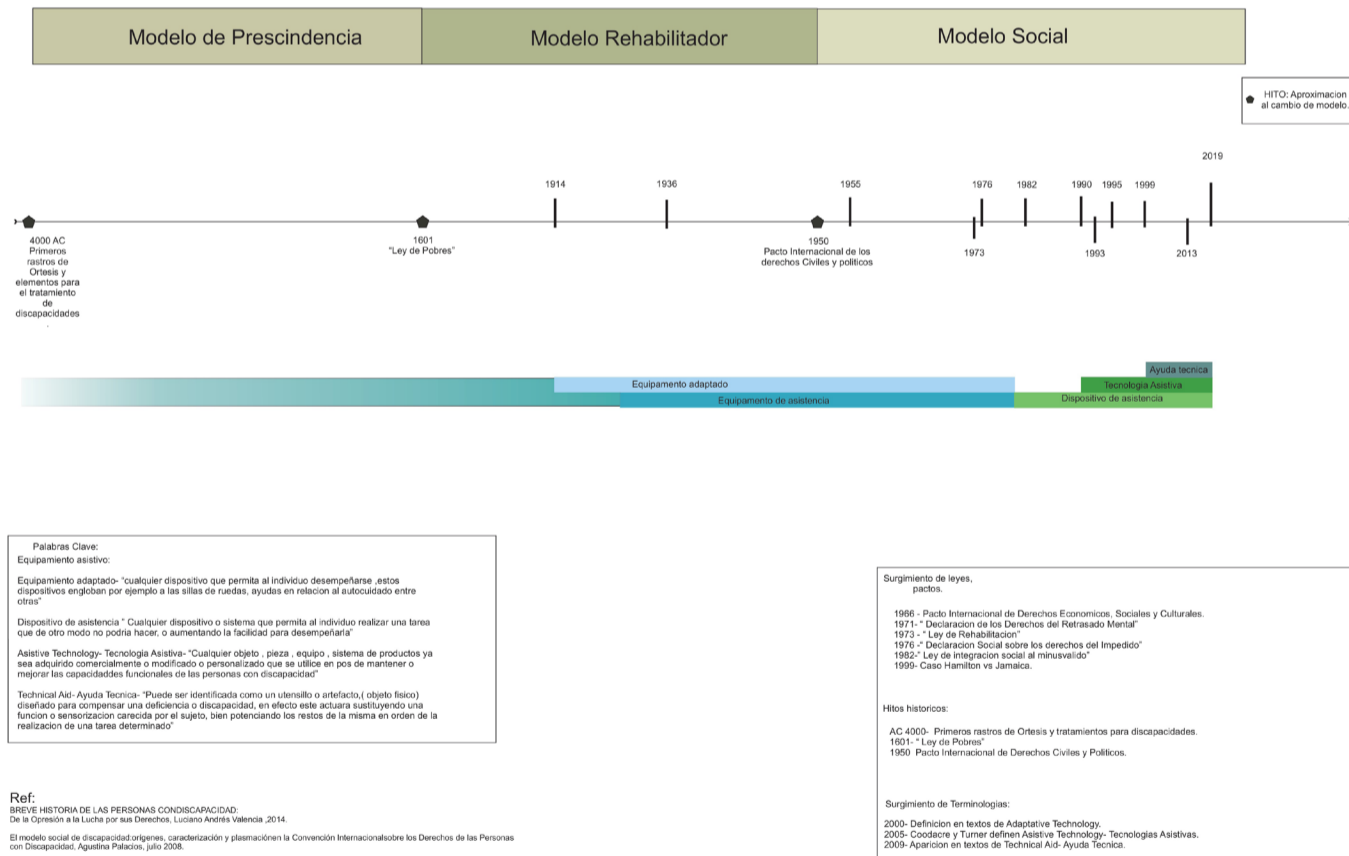
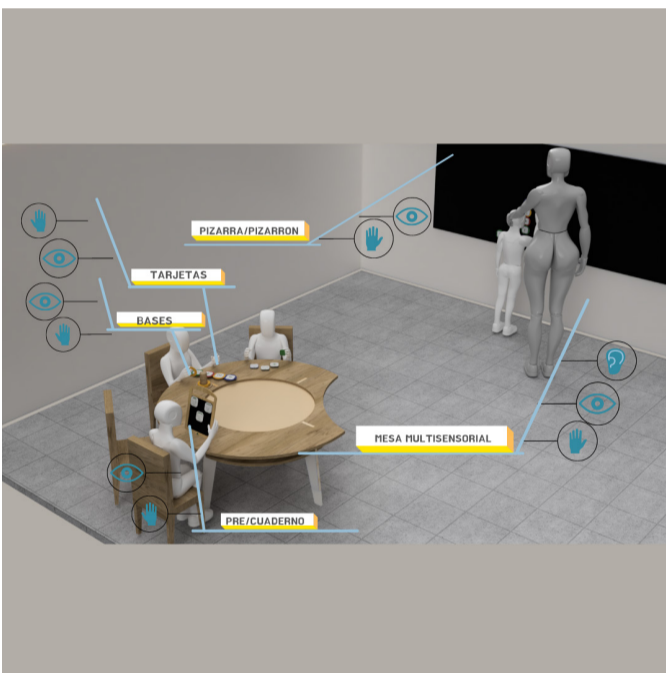
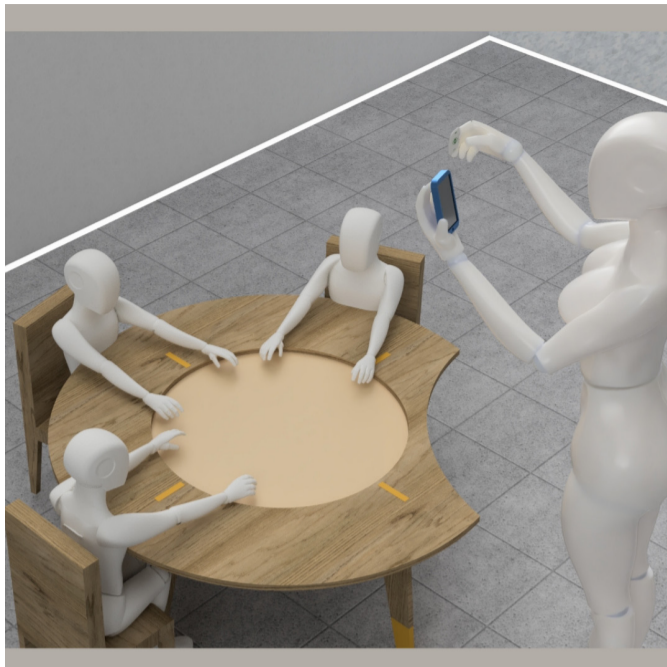


Tabla comparativa y una línea de tiempo de los modelos de tratamiento de la discapacidad en términos generales y desde el diseño, según la bibliografía analizada



Ändu es un sistema de comunicación multisensorial e inclusivo pensado para mejorar las dinámicas en el aula de preescolar. Está compuesto por un conjunto de elementos: una mesa vibracional y con luces, una serie de tarjetas modificables mediante código abierto, bases , un pre cuaderno , cuya finalidad es delimitar los espacios para favorecer la lecto-escritura . También incluye un la adaptación del pizarrón existente dentro del aula y un juego de fragancias y fichas aromáticas cada uno de estos elementos fue pensado para que junto la creatividad se puedan ampliar capacidades del aula mediante el aporte que puede hacer este material didáctico accesible que colabora a habilitar otros formatos de enseñanza.