

XXXIV Encuentro Arquisur.  
XIX Congreso: "CIUDADES VULNERABLES. Proyecto o incertidumbre "

La Plata 16, 17 y 18 de septiembre.  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional de La Plata

EJE: Investigación  
Área 2 – TECNOLOGÍA

## **AVANCES. LA TECNOLOGIA Y LAS PERSONAS CIEGAS.**

**Arq. Julieta Laura Dupleich,**<sup>(1)</sup>  
**Lic. María Renata García,**  
**Arq. Carla Beatriz García**

Comunicación. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata.  
Calle 47 n°162 La Plata, Argentina / [www.fau.unlp.edu.ar](http://www.fau.unlp.edu.ar) / +54 221-4236587-90  
[julieta.dupleich@gmail.com](mailto:julieta.dupleich@gmail.com)<sup>(1)</sup>

### **RESUMEN**

El presente trabajo relata los avances tecnológicos y el concepto de innovación social que irrumpe en nuestra cultura en relación con las personas ciegas.

Utilizamos la etnografía, entrevistas, encuestas, y bibliografía como metodología para investigar en el marco del Proyecto: "La construcción del conocimiento espacial y su representación mental en personas ciegas y disminuidas visuales graves"; junto al Proyecto de Extensión Universitaria: "Las personas ciegas. Actividades y ámbitos de integración" se complementa en Docencia con el Taller Vertical de Comunicación I a III GVG de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de La Plata.

Han sido varios los avances tecnológicos en relación a la discapacidad visual, que permiten garantizar su autonomía en la ciudad.

La Innovación Social consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades socioculturales y resolver los retos de la comunidad, generando vínculos entre los ciudadanos y modelos de colaboración solidaria.

El Censo Nacional 2010 indica que el 12% de la población posee algún tipo de discapacidad.

Este antecedente es relevante para las tecnologías y para la innovación social, donde a través de ellas podemos resolver desafíos y problemas sociales complejos donde se aportan herramientas tecnológicas y soluciones creativas a la sociedad para su mejora y transformación.

**PALABRAS CLAVE: INNOVACION SOCIAL/ TECNOLOGIA/ PERSONAS CIEGAS/ CIUDAD**

### **INTRODUCCION**

El presente trabajo relata la contribución al avance del conocimiento científico, tecnológico y creativo, junto al concepto de innovación social que irrumpe en nuestra cultura en relación directa con las personas ciegas.

Utilizamos la etnografía, entrevistas y encuestas a personas ciegas, familiares y docentes, bibliografía específicas e investigación en la web, como metodología para investigar estos temas en el marco del Proyecto: “La construcción del conocimiento espacial y su representación mental en personas ciegas y disminuidas visuales graves”; junto al Proyecto de Extensión Universitaria: “Las personas ciegas. Actividades y ámbitos de integración” e integra en Docencia con el Taller Vertical de Comunicación I a III GVG 2 de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de La Plata.

## DESARROLLO

Han sido variados los avances tecnológicos en relación a la discapacidad visual en el mundo, con pronóstico que a la brevedad lleguen a nuestro país los que todavía no los han hecho. Esto garantiza la autonomía de las personas ciegas en la ciudad.

A título de ejemplo detallaremos experiencias de personas que cuentan con el sentido de la vista  **sintético**. En cambio las personas ciegas cuentan con los otros sentidos: el olfato, el oído, el tacto, el gusto, siendo éstos sentidos  **analíticos**.

-Libros realizados por las impresoras 3D (ver figura N 1) Desde la Universidad de Colorado se ha creado un proyecto en el que se ha conseguido editar libros impresos con tecnología 3D para niños con dificultad visual. El proyecto se llama Tactile Picture Books Project.

Cada libro impreso en 3D tiene ilustraciones hechas en relieve, de esta manera los niños con dificultades visuales podrán seguirlas con sus manos, además de tener el apoyo de la lectura del texto en braille. Nosolotendencias (2015).

La traducción al braille de los cuentos es importante complemento para los niños ciegos y disminuidos visuales graves sumado a las ilustraciones tridimensionales gracias a este método.

Las impresoras 3D ya están en el mercado y al alcance de muchas personas. En Argentina ya se pueden conseguir impresoras 3D.



Figura N 1. Libros realizados con impresoras 3D. Fuente No sólo tendencias

-La materialización en yeso de una imagen de una ecografía de embarazo (ver figura N 2). Al introducir en una impresora, la imagen que arroja la ecografía de una mujer ciega embarazada, se tuvo la posibilidad de hacerle conocer mediante el tacto la cara de su hijo a través de su materialización en yeso de un modelado.

Para las mujeres durante el embarazo es importante el momento de la ecografía y las mamás ciegas y disminuidas visuales debían esperar al nacimiento para reconocer el rostro al ser tocado con el tacto.

La tecnología permite romper esta barrera y conocer a su hijo antes del parto con el modelado 3D.

El proceso que siguieron es el modelado tridimensional de la ecografía para materializar la imagen del bebé. Luego, se lleva a cabo la impresión de la cara y los brazos del bebé en un material plástico para la concretización en yeso.



Figura N 2. Modelado 3D de la ecografía de una mujer embarazada. Fuente ComputerHoy.com

-El calzado háptico (ver figura N 3) con navegabilidad asistida, y sensores que obtienen información del lugar y los obstáculos que, en sincronía con el celular móvil el calzado genera un estímulo a modo de sensación háptica indicando el movimiento seguro, evitando impedimentos en el caminar de las personas ciegas y disminuidas visuales.

Proyecto que nace de un estudiante de la Licenciatura en Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Las personas con disminución visual se colocan el zapato, conectado a un celular inteligente mediante bluetooth, en el que previamente se ingresan las coordenadas de origen y destino. Con esta información ingresada por el usuario y las coordenadas de geolocalización obtenidas del GPS incorporado en el teléfono, un algoritmo desarrollado para tal fin, calcula en tiempo real una "ruta/trayecto de a pie" al destino deseado, para ello se utilizan tecnologías libres de mapas, geocoding y ruteo. Universidad Nacional de La Plata (2015)

En una ciudad con veredas llenas de obstáculos y muchas de ellas levantadas sus baldosas por los árboles y por la inundación de 2013, este invento resulta beneficioso para las personas ciegas, viviendo estas nuevas opciones de acceder a objetos pensados y diseñados para mejorar su calidad de vida hacia la autonomía que hace a la dignidad de la persona discapacitada.



Figura N 3. Calzado háptico con navegabilidad asistida. Fuente Universidad Nacional de La Plata

-Los nuevos cines 4DX que promueven la diversidad de sensaciones.

Han llegado a algunas ciudades de Argentina y en vías de implementación en otras, el Cine 4DX que es un sistema de proyección de películas recreando en la sala las condiciones que se ven en la pantalla.

Las personas ciegas, disminuidas visuales graves y videntes disfrutamos del evento cultural de la salida al cine de una manera amplificada en lo que hace a la participación de los diversos sentidos, en nuestra experiencia vivificada por el aporte de la tecnología.

El cine 4DX le ofrece al espectador nuevos efectos, experiencia sensorial, la vibración, rotación frontal y lateral de las butacas, un ambiente de efectos adicionales, flashes, agua, niebla, olores, movimientos a través de vientos, sonidos intensos y envolventes, donde se siente participar en la película.

Las butacas son diferenciadas (ver figura N 4), con perforaciones en el cabezal y agujeros en la parte posterior de donde salen los soplos, que apuntan a la fila de adelante. Están elevadas del suelo y los espectadores ponen sus pies en un soporte que no permite el contacto con el suelo y que el cuerpo permanezca en su totalidad en el asiento.

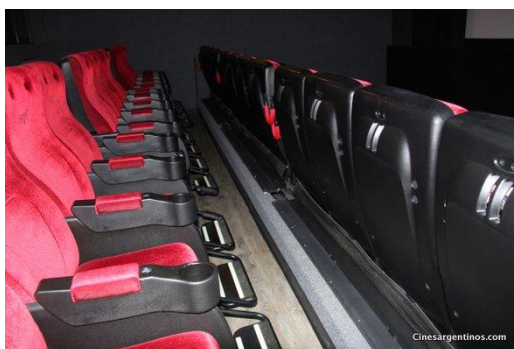


Figura N 4. Butacas diferenciadas de cine 4DX. Fuente Cinesargentinos.com

Sobre el frente de la sala y por debajo de la pantalla, hay dos orificios que se ocupan de la salida de humo.

Sobre el techo están los turbos y las lámparas donde salen los flashes (ver figura N 5)

Los turbos que generan el viento apuntan a la totalidad de la sala. Cuentan también con tanques de aire comprimido y compresores.

Desde la cabina de proyección hay un sistema muy complejo, que se verá en el video, pero que en varios cilindros de metal están las esencias para generar los olores.

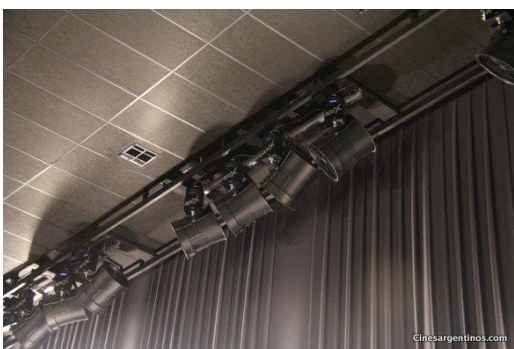


Figura N 5. Maquinaria para la realización de efectos para cine 4DX. Fuente Cinesargentinos.com

Estos montajes le ofrecen al público en general, entre los que están Las personas ciegas y disminuidas visuales graves, una variedad de sensaciones complementarias, que permiten introducirlos en el clima de la película.

-Artefacto que se coloca en el dedo (ver figura N 6), que va leyendo en voz alta las palabras por donde va recorriendo el dedo.

En el Instituto de Tecnología de Massachusets se ha inventado este aparato que favorece la lectura a las personas ciegas, disminuidos visuales graves o con visión disminuida.

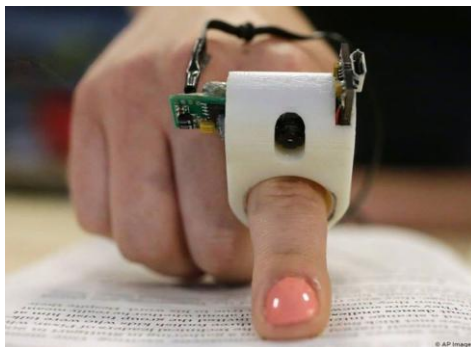


Figura N 6. Artefacto que lee en voz alta. Fuente Biblioredes

-Los celulares accesibles y las nuevas aplicaciones móviles que permiten una fácil navegación por el mundo virtual y físico.

Son ya frecuentes la gama media de terminales accesibles a personas ciegas y disminuidas visuales graves o con visión disminuida, con diversas prestaciones. Por ejemplo, el Galaxy Grand 2 (ver figura N 7) posee el contenido visual etiquetado y permite que TalkBack, el lector de pantallas para Android, lea sin problemas. También, permite el aumento del tamaño de la letra y el cambio de tipografía y la inversión de colores.



Figura N 7. Ejemplo de celular accesible. Fuente amovil

VelaSense de Visus, es una de las variadas tecnologías que ofrece beneficios para las personas con cualquier grado de discapacidad visual, que posean con un smartphone con sistema operativo Android TM versión 4.3 o superior, disponible actualmente para los clientes de Verizon Wireless en Estados Unidos.

La empresa afirma: Con solo dar unos toques en su smartphone, una persona con dificultades visuales podrá identificar colores para poder escoger su ropa, determinar la cantidad de dinero que tenga en su mano y leer la etiqueta de un producto cuando vaya a hacer las compras al supermercado. Verizon (2015)

Esta aplicación que se caracteriza por facilitar el saber de qué color se trata una prenda de vestir por ejemplo, es específicamente relevante para la independencia de personas ciegas, disminuidas visuales graves y daltónicos en su vida cotidiana.

La Innovación Social consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público... o en producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad... capacitando a la ciudadanía y generando nuevas relaciones sociales y nuevos modelos de colaboración. Son, por tanto, al mismo tiempo innovadoras en sí mismas y útiles

para capacitar a la sociedad a innovar. Innovation Union (European Commission 2010/10/6)  
Deusto Innovación Social (2014)

La innovación social es una tendencia de nuevas prácticas para resolver desafíos y grandes problemas sociales complejos en un territorio y donde se aportan herramientas tecnológicas y soluciones creativas a la sociedad para su mejora y transformación. Estas soluciones están relacionadas con nuevas formas de comunicación y cooperación basadas en la solidaridad.

Puede tratarse de una innovación (idea nueva y creativa) o una reformulación o aprovechamiento de recursos preexistentes.

## CONCLUSIONES

La crisis que causó la catástrofe del 2 de abril de 2013 en La Plata nos convocó para aportar soluciones creativas desde la Arquitectura, las ramas del arte y la Comunicación, en el marco de la Convocatoria Extraordinaria de Proyectos de Extensión Universitaria de la Universidad Nacional de La Plata.

Trabajamos en **Taller** el proceso de rehabilitación de personas disminuidas visuales graves, ciegas y con multidiscapacidad, en la problemática de la percepción y orientación en el espacio, ámbito que ha quedado modificado. Las personas que se han visto afectadas por lo que las aguas se llevó: pérdida de objetos, deterioro de sus ámbitos privados, institucionales e incluso pérdida de la vida de familiares y seres queridos. Estas personas han necesitado un proceso de rehabilitación, contención y acompañamiento para ser habitable para sí mismos ámbitos que frecuentaban y sus propias casas. Las **Clínicas** acercaron un diagnóstico constructivo de las patologías adquiridas en los espacios privados, de trabajo e instituciones de rehabilitación donde transitan en lo cotidiano.

Tomar estas instituciones como núcleos fuertes de condensación social y lugar de encuentro, permite colaborar en la reconstitución subjetiva y transubjetiva familiar y barrial, para promover los lazos sociales y las redes comunitarias a través del fortalecimiento de estas organizaciones comunitarias, acompañando para afrontar las situaciones de pérdidas familiares, materiales y simbólicas, a partir de ofrecer espacios que contribuyan a generar condiciones saludables para elaborar y resolver situaciones complejas... Reconstruir en comunidad, unidos por un mismo proyecto, resolviendo problemas emergentes, nutridos desde el intercambio y la integración social. García, García, Grossi, Viera, Roux, Dupleich, Domínguez, Grillo Ciochini (2013)

El INDEC informa en el Censo Nacional 2010 de Argentina, el 12,9 % de la población, o sea más de cinco millones de personas poseen dificultad o limitación permanente. Viven mayormente en áreas urbanas y la edad influye ya que aumenta la incidencia a medida que envejece la población.

Del total, el 59,5 % vive con dificultad o limitación permanente (DLP) visual; el 32 %, dos o más, incluyendo una limitación cognitiva, con un alto nivel de dependencia.

Este dato es relevante para las tecnologías y la innovación social, donde a través de ellas podemos resolver desafíos y grandes problemas sociales complejos donde se aportan herramientas tecnológicas y soluciones creativas para mejorar la calidad de vida de las personas, autonomía de las personas con discapacidad, libertad de decisiones, independencia de las personas, igualdad de oportunidades, entre otras.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- García Carla, García Renata, Grossi Paulina, Viera Mabel, Roux Néstor, Dupleich Julieta, Domínguez Eugenia, Grillo Ciocchini Santiago. (2013) Estamos vivos. Ámbitos y actividades en reconstrucción colectiva. Ponencia presentada en el XXXII Encuentro y XVII Congreso ARQUISUR Habitar la ciudad, tiempo y espacio. Córdoba, 25 al 27 de Septiembre de 2013, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba.
- García, C. – García, T. (2013) La construcción del desarrollo espacial y su representación mental en personas ciegas y disminuidas visuales graves. Proyecto de Investigación y desarrollo para el año 2014/2015. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de la Plata, La Plata.

## RECURSOS Y DOCUMENTOS PUBLICADOS EN INTERNET

### Sitio web

- Amovil. (2013) Colaborando en la actualización de terminales móviles accesibles. Disponible en <http://www.amovil.es/es>
- Biblioredes Disponible en <http://www.biblioredes.cl/>
- Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Censo del Bicentenario Población con dificultad o limitación permanente (2014) Serie C. INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos República Argentina. Disponible en [http://www.indec.mecon.ar/ftp/cuadros/sociedad/PDLP\\_10\\_14.pdf](http://www.indec.mecon.ar/ftp/cuadros/sociedad/PDLP_10_14.pdf)
- Cinesargentinos.com (2013) la web más visitada de Argentina. Así es una sala de cine 4DX. Fotos y video de una de las primeras salas instaladas en Sudamérica Disponible en <http://www.cinesargentinos.com.ar/articulo/210-asi-es-una-sala-de-cine-4dx/>
- Deusto Innovación Social (2014) Innovación Social en Gizarte Berrikuntza Social Innovation. Nuevos valores y actitudes en un mundo en transformación. Disponible en <http://blogs.deusto.es/innovacionsocial/que-es-deusto-innovacion-social/#sthash.awVtaQd4.dpuf>
- La Tercera TV (2013) Entrevista a Francisco Schlotterbrck, Gerente General de CineHoyts Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=m2DHUhGbcuQ>
- La Voz. (2015) Emocionante: impresión 3D permite que una embarazada ciega "conozca" a su futuro bebé. Ciudadanos.
- Computer Hoy.com (2015) Noticias. Life. Una embarazada ciega ve a su hijo gracias a la impresión 3D Disponible en <http://computerhoy.com/noticias/life/embarazada-ciega-ve-su-hijo-gracias-impresion-3d-28095>
- Nosolotendencias (2015) Crean cuentos para niños ciegos con impresoras 3D. 19/02/2015. Cuentos ilustrados para niños ciegos creados con impresoras 3D. Disponible en <http://nosolotendencias.es/crean-cuentos-para-ninos-ciegos-con-impresoras-3d/>
- Página 12 (2014) SOCIEDAD › Más de cinco millones de personas viven con dificultad o limitación permanente. El mapa de la discapacidad en el país. Disponible en <http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-257133-2014-10-09.html>
- Universidad Nacional de La Plata (2015) Educación pública y gratuita. Investigación. Crean prototipo de calzado háptico de bajo costo y fácil acceso. Disponible en [http://www.unlp.edu.ar/articulo/2015/3/9/calzado\\_haptico](http://www.unlp.edu.ar/articulo/2015/3/9/calzado_haptico)
- Verizon (2015) News Center. La Tecnología Móvil Ayuda a Personas con Dificultades Visuales. Por News Center Team on. Disponible en <http://www.verizonwireless.com/news/article/2015/02/la-tecnologia-movil-ayuda-a-personas-con-dificultades-visuales.html>