

REVISTA  
**cartográfica**

Número 99 / julio-diciembre 2019



INSTITUTO PANAMERICANO DE  
**GEOGRAFÍA E HISTORIA**

# INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

## REVISTA **cartográfica**



NÚMERO 99

JULIO-DICIEMBRE 2019

## REVISTA CARTOGRÁFICA

Publicación anual fundada en 1952  
Indizada en PERIÓDICA y Latindex  
Disponible en: Cengage Learning, Ebsco y ProQuest

La preparación de la REVISTA CARTOGRÁFICA está a cargo de la editora  
María Ester González  
Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía  
Universidad de Concepción  
Victoria 486-490, CP 4030000, Concepción, Chile  
Correo electrónico: editor\_revista\_cartografica@ipgh.org  
www.revistasipgh.org/index.php/rcar

Editora invitada: Alejandra Coll Escanilla  
Centro de Cartografía Táctil  
Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), Chile  
Correo electrónico: acoll@utem.cl

Canje, venta y distribución de publicaciones, escribir a:  
Instituto Panamericano de Geografía e Historia  
Secretaría General  
Apartado Postal 18879, C.P. 11870 Ciudad de México, México  
Teléfonos: (52-55)5277-5888, 5277-5791 y 5515-1910  
Correo electrónico: publicaciones@ipgh.org      http://www.ipgh.org

Las opiniones expresadas en notas, informaciones, reseñas y trabajos publicados en la REVISTA CARTOGRÁFICA, son de la exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores. Los originales que aparecen sin firma ni indicación de procedencia son de la Dirección de la Revista.

En cumplimiento con la resolución IX de la XIV Reunión del Consejo Directivo del IPGH, celebrada en julio de 1972, en Buenos Aires, Argentina, se advierte que: "Los límites que aparecen en los mapas de esta publicación no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".

---

**Diseño de portada / Cover design / Design da capa:** Hanss Erick Rivera Gutiérrez.

**Fuente de la imagen / Source / Fonte da Imagem:** Planos táctiles en Krión (cuarzo aglomerado) realizados en el Campus universitario de la Universidad de Magallanes, donde se aprecia sus texturas, escritura en tinta negra/color y en Braille.

© 2019 Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

*Revista Cartográfica*, núm. 99, julio-diciembre 2019, es una publicación semestral editada por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Ex-arzobispado núm. 29, Col. Observatorio, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11860, Ciudad de México, México. Tels. (52-55)5277-5888, 5277-5791, 5515-1910, www.ipgh.org / publicaciones@ipgh.org. Editora: María Ester González, correo electrónico: editor\_revista\_cartografica@ipgh.org. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2015-090212390600-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN (en línea) 2663-3981. Licitud de título y contenido: en trámite. Responsable de la última actualización de este número: Departamento de Publicaciones del IPGH, Ex arzobispado núm. 29, Col. Observatorio, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11860, Ciudad de México, México. Fecha de última modificación: 28 de noviembre de 2019.

Se autoriza cualquier reproducción parcial o total de los contenidos o imágenes de la publicación, incluido el almacenamiento electrónico, siempre y cuando sea para usos estrictamente académicos y sin fines de lucro, citando la fuente sin alteración del contenido y otorgando los créditos autorales.

# REVISTA cartográfica

NÚMERO 99

JULIO-DICIEMBRE 2019

---

## Contenido

Nota Editorial	7
<b>Artículos científicos</b>	
Cartografía inclusiva en la Universidad Eötvös Loránd, Hungría <i>Ashna Abdulrahman Kareem Zada</i> <i>Anita Rohoncz</i> <i>José Jesús Reyes Nuñez</i>	15
Optimizando la enseñanza de la Geografía mediante la estandarización de Cartografía Táctil <i>Alejandra Coll Escanilla</i> <i>Fernando Pino Silva</i>	31
Paisaje Táctil. Sobre la construcción háptica del paisaje <i>Pilar Correa Silva</i> <i>Germán González Quiroz</i>	51
Um estudo sobre a utilização de Símbolos Pictóricos Táteis em Mapas Temáticos para o Ensino de Geografia no âmbito do Desenho Universal <i>Andrea Faria Andrade</i> <i>Caroline de Castro Monteiro</i>	71
Interpretação de Pessoas Cegas Sobre Símbolos 3D em Mapa Tátil de Ambiente Indoor <i>Niédja Sodrê de Araújo</i> <i>Vivian de Oliveira Fernandes</i> <i>Mauro José Alixandrini Júnior</i>	95
Métodos y técnicas para la construcción de símbolos táctiles hacia una Cartografía Inclusiva <i>Enrique Pérez de Prada</i> <i>Waldirene Ribeiro do Carmo</i> <i>Carla R.G. Sena</i>	107

El turismo accesible en Chile: articulación y pertinencia de la oferta <i>Teresa Barrientos Guzmán</i> <i>Marfilda Sandoval Hormazabal</i>	125
--	-----

### **Reseñas**

Enseñando y aprendiendo el espacio geográfico por medio del tacto: orientaciones metodológicas <i>Regina Araujo de Almeida</i>	149
---	-----

Atlas Ecuador y sus provincias edición braille <i>Xavier Molina</i>	153
--	-----

Instructivo para autores	155
--------------------------	-----

# **Comité Editorial**

## ***Revista Cartográfica número 99***

---

**Claudio Aguilera Télles**

Ministerio de Educación  
(Chile)

**Jorge Espinoza Nanjarí**

Universidad Tecnológica Metropolitana  
(Chile)

**Ángel Lazo Álvarez**

Corporación Nacional Forestal  
(Chile)

**Regina Araujo**

Universidad de Sao Paulo  
(Brasil)

**Edwin Hunt Wallis**

Instituto Geográfico Militar  
(Chile)

**Verónica Aguilar Díaz**

Servicio Nacional de Turismo  
(Chile)

**Pablo Díaz Alcota**

TERADISIGN  
(Chile)

---

**Cecilia Oka**

Asociación Brasileña de Asistencia a  
Personas con Discapacidad Visual  
(Brasil)

**Bernardita León Martínez**

Biblioteca Central para Ciegos  
Universidad Tecnológica Metropolitana  
(Chile)

**Rosa Eugenia Peña Villegas**

Universidad Metropolitana de  
Ciencias de la Educación  
(Chile)

**Carla R.G. Sena**

Universidad Estadual Paulista  
(Brasil)

**José Jesús Reyes Nuñez**

Universidad Eötvös Loránd  
(Hungria)

---



## Nota Editorial

Participar como editora invitada de este número especial dedicado a la temática de la “Cartografía Inclusiva”, ha sido una gran oportunidad para reunir a distintos autores que han trabajado por más de una década en el área de la discapacidad visual fundamentalmente, cuyos resultados en varias de las experiencias que se incluyen, permiten que se vean beneficiados todos aquellos que pueden hacer uso de su tacto, tengan o no discapacidad.

Las políticas de inclusión que se han establecido en varios países de Latinoamérica han permitido dar un paso importante para que grupos vulnerables, en riesgo social y particularmente aquellos que presentan discapacidad, puedan acceder a una educación escolar y universitaria más inclusiva, donde los métodos de enseñanza basados en la investigación y producción de material didáctico especialmente adaptado, como son los mapas, han permitido transferir conocimiento geográfico a través de la elaboración y uso de la cartografía multisensorial.

Con mucho esmero y dedicación cada uno de los autores que presentan sus investigaciones y experiencias en este número de la *Revista Cartográfica*, nos muestran distintos enfoques y resultados aplicados con niños y jóvenes que presentan discapacidad visual en distintos países.

Experiencias como las descritas por autores de Hungría, que presentan algunas obras cartográficas creadas para personas con discapacidad visual y en otro ámbito promueven proyectos de investigación que buscan soluciones propias basadas en experiencias internacionales, son aportes que contribuyen al desarrollo de la cartografía inclusiva.

Los artículos presentados en este número especial por autores brasileños demuestran, cómo se puede ir avanzando en investigaciones sobre la elaboración de símbolos táctiles para mapas fabricados con impresoras 3D. Un trabajo donde la participación de personas ciegas fue fundamental y los resultados son de utilidad para la información espacial otorgada, por medio de símbolos táctiles en representaciones cartográficas a escala grande, para facilitar la movilidad interior en edificaciones para las personas discapacitadas visuales.

La otra experiencia que muestran autores brasileños es sobre la elaboración y evaluación de mapas temáticos táctiles usando simbología pictórica, utilizada en base al Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Se modelaron los mapas en software 3D, realizando las pruebas de percepción con estudiantes con y sin discapacidad visual. De acuerdo al avance obtenido en el uso de símbolos pictóricos impresos en 3D, se podrá investigar en la generación de mapas con diseño universal.

Investigadores de Chile han querido dar a conocer sus experiencias en investigaciones realizadas desde el año 1994, que han tenido una repercusión en



América Latina y cómo su alianza con Argentina, Brasil y Perú ha permitido un avance y contribución en el ámbito de la cartografía táctil y de material didáctico multisensorial con Diseño Universal.

La investigación sobre cómo adaptar un mapa y por ende los símbolos que él contiene en su dimensión lineal, areal y puntual, ha sido uno de los grandes desafíos para la construcción de cartografía táctil. En el Centro de Cartografía Táctil de la Universidad Tecnológica Metropolitana se ha venido trabajando en la elaboración de cartografía inclusiva, en distintos temas, para el uso por parte de las personas discapacitadas visuales, con el propósito de dar a conocer más y mejor el espacio geográfico cercano o lejano. La continua creación de símbolos cartográficos junto con el uso del Braille para cada mapa, ha sido una oportunidad para que los equipos de investigación propongan recientemente un estudio sobre la estandarización de la construcción de cartografía táctil y el diseño de símbolos.

Desde hace un tiempo en Chile se ha venido trabajando el tema de la accesibilidad en tiempos de ocio, lo que ha permitido que la actividad turística sea una de las áreas favorecidas para que personas con discapacidad visual dispongan de un entorno con infraestructura accesible con diseño universal, con la instalación de una cartografía táctil adecuada para seguir su viaje.

Otros autores chilenos, desde la perspectiva del diseño, les ha preocupado estudiar el espacio geográfico para las personas con discapacidad visual, desde el enfoque del paisaje y la vivencia humana sin luz, con la ayuda de imágenes técnicas apropiadas que faciliten su goce.

Cada uno de los artículos de este número especial permitirá disfrutar al lector de los nuevos estudios e investigaciones que permiten a las personas que no tienen la posibilidad de ver, acceder a la información espacial de una manera más fácil, lúdica y entretenida, de tal forma que pueda conocer las distintas zonas geográficas de su planeta y de su entorno inmediato por medio del tacto y la multimedia.

*Alejandra Coll Escanilla*

*Editor invitado*

## Editorial

To participate as a guest editor for this special issue dedicated to the theme of “Inclusive Cartography”, has been a major opportunity to gather several different authors who have been working for more than a decade in the area of visual disability fundamentally. The results of this in various of the experiences described and included, enable all those who can use their sense of touch, with or without disability, to be benefited.

The policies for inclusion that have been established in several countries of Latin America have made it possible to take an important step towards vulnerable groups, at risk socially and particularly those with disability, being able to gain access to a more inclusive school and university education, where the teaching methods based on the research and production of specially adapted learning material such as maps, have lead to the transfer of geographic knowledge by means of creating and using multisensory cartography.

With considerable care and dedication, each of the authors who present their research and experiences in this issue of the *Cartographic Journal* show us different approaches and results applied to children and young people who have visual disability in various countries.

Experiences such as those described by authors from Hungary, who present some cartographic products created for persons with visual disability and, in another sphere, promote research projects that seek solutions for themselves, based on international activities, are efforts that contribute to the development of inclusive cartography.

The articles presented in this special issue by brazilian authors shows how one can make progress in research on the creation of tactile symbols for maps made with 3D printers. In this work, the participation of blind persons was fundamental and the results were useful for the spatial information provided, through tactile symbols in large scale cartographic portrayals, in order to facilitate mobility within buildings for visually disabled persons.

The other work experienced and shown by brazilian authors is about the creation and assessment of thematic tactile maps using pictorial symbology, used on the basis of Universal design for Learning (UDL). Maps were modeled in 3D software, then making the perception tests through students with and without visual disability. In accordance with the progress obtained in the use of pictorial symbols printed in 3D, the creation of maps with universal design could be researched.

Researchers from Chile have wanted to make known their experiences in researched performed since the year 1994, which have had an effect in Latin America. Their alliance with Argentina, Brazil and Peru has enabled progress to be made and

to contribute in the area of tactile cartography and multisensory teaching with Universal Design.

The research into how to adapt a map, and, ultimately, how the symbols that it contains in its linear, area and point dimensions, has been one of the major challenges for the construction of tactile cartography. At the Tactile Cartography Centre of the Metropolitan Technological University, work has continued on the creation of inclusive cartography, in various themes, to be used by visually disabled persons, with the purpose of making more about geographic space - both near and far - known and in a better way. The continuing creation of cartographic symbols together with the use of Braille for each map, has been an opportunity for the research teams to recently propose a study about the standardization of how tactile cartography is built and of symbol design.

For some time in Chile, work has been undertaken on the issue of accessibility during leisure periods, which has led to tourism activity being one of the areas preferred, so that visually disabled persons can have available surroundings with an accessible infrastructure under universal design, with the installation of a suitable tactile cartography for continuing in their trip.

Other Chilean authors, from the design perspective, have been concerned with studying geographic space for visually disabled persons, concentrating on the landscape and how humans live without light, with the aid of suitable technical images that facilitate their enjoyment.

Each one of the articles of this special issue will enable the reader to enjoy the new studies and research which make it possible for persons who do not have the capability of seeing, to gain access to spatial information in an easier, more game-like and more entertaining way, such that they may get to know the various geographic zones of their planet and of their immediate environment by means of touch and multimedia.

*Alejandra Coll Escanilla*  
*Guest Editor*

## Editorial

Participar como editora convidada desta edição especial dedicada ao tema “Cartografia Inclusiva” foi uma grande oportunidade para reunir diferentes autores que trabalham há mais de uma década na área da deficiência visual, cujos resultados em várias das experiências apresentadas permitem que todos aqueles que podem fazer uso do tato sejam beneficiados, tenham ou não deficiência.

As políticas de inclusão estabelecidas em vários países da América Latina permitiram dar um passo importante para que grupos vulneráveis, em risco social e principalmente aqueles com deficiência, possam ter acesso a uma educação escolar e universitária mais inclusiva, onde os métodos de ensino com base na pesquisa e produção de material didático especialmente adaptado, como os mapas, permitiram a transferência de conhecimento geográfico por meio da elaboração e uso da Cartografia Multissensorial.

Com muito esmero e dedicação, cada um dos autores que apresenta suas pesquisas e experiências nesta edição da *Revista Cartográfica*, nos mostra diferentes abordagens e resultados aplicados a crianças e jovens com deficiência visual em diferentes países.

Experiências como as descritas por autores húngaros, que apresentam trabalhos cartográficos criados para pessoas com deficiência visual e em outro âmbito, promovem projetos de pesquisa que buscam soluções próprias, baseadas em experiências internacionais, são contribuições que fornecem subsídios para o desenvolvimento da Cartografia Inclusiva.

Os artigos desta edição especial de autoria de pesquisadores brasileiros demonstram os avanços nas pesquisas sobre a elaboração de símbolos táteis em mapas produzidos com impressoras 3D. Um trabalho em que a participação de pessoas cegas foi fundamental e os resultados foram úteis para as informações espaciais apresentadas, por meio de símbolos táteis em representações cartográficas em escala grande, para facilitar a mobilidade de pessoas com deficiência visual no interior de edificações.

A outra experiência apresentada por autores brasileiros é sobre a elaboração e avaliação de mapas temáticos táteis usando simbologia pictórica, com base no Design Universal para a Aprendizagem (DUA). Os mapas foram modelados em software 3D e os testes de percepção foram realizados com alunos com e sem deficiência visual. De acordo com o progresso obtido no uso de símbolos pictóricos impressos em 3D, será possível investigar a produção de mapas com desenho universal.

Pesquisadores do Chile compartilharam suas experiências em pesquisas realizadas desde 1994, que tiveram repercussão na América Latina e como a parceria com

pesquisadores da Argentina, do Brasil e do Peru tem proporcionado progressos e contribuições no campo da Cartografia Tátil e de material didático multissensorial com o Design Universal.

As pesquisas sobre adaptação de mapas e, portanto, os símbolos que eles apresentam em sua dimensão linear, areal e pontual, tem sido um dos grandes desafios para a Cartografia Tátil. No Centro de Cartografia Tátil da Universidad Tecnológica Metropolitana de Santiago do Chile, foram realizados trabalhos sobre a elaboração de Cartografia Inclusiva, em diferentes temas, para o uso de pessoas com deficiência visual, para que esses indivíduos possam conhecer mais e melhor o espaço geográfico, próximo ou longínquo. A criação contínua de símbolos cartográficos, juntamente com o uso de Braille para cada mapa, foi uma oportunidade para que as equipes de pesquisa propusessem recentemente um estudo sobre a padronização na Cartografia Tátil e no design de símbolos.

Há algum tempo no Chile, temos trabalhado o tema da acessibilidade no lazer, o que permitiu que a atividade turística fosse uma das áreas favorecidas para que as pessoas com deficiência visual disponham de um ambiente com infraestrutura acessível com design universal, com a instalação de uma Cartografia Tátil adequada para seguir sua viagem.

Outros autores chilenos, sob a perspectiva do design, tem se preocupado em estudar o espaço geográfico para pessoas com deficiência visual, a partir do enfoque da paisagem e da experiência humana sem luz, com a ajuda de imagens técnicas apropriadas que facilitem desfrutá-lo.

Cada um dos artigos desta edição especial disponibilizará ao leitor novos estudos e pesquisas que permitem às pessoas que não têm a possibilidade de ver, acessar informações espaciais de maneira mais fácil, lúdica e divertida, de tal forma que possam conhecer as diferentes áreas geográficas do seu planeta e do seu entorno por meio do tato e da multimídia.

*Alejandra Coll Escanilla*  
*Editora Convidada*



ARTÍCULOS  
**científicos**







# Cartografía inclusiva en la Universidad Eötvös Loránd, Hungría

Ashna Abdulrahman Kareem Zada\*

Anita Rohonczi\*

José Jesús Reyes Nuñez\*

*Recibido 08 de abril de 2019; aceptado 10 de junio de 2019*

## Abstract

Unfortunately, inclusive cartography does not have a history and tradition as rich in Hungary as in other countries. Beginning our article, the most important cartographic works created for blind and visually impaired people in the country are presented briefly. In recent years, the Department of Cartography and Geoinformatics has decided to make its contribution to the development of this important branch of cartography and special education in Hungary, promoting research projects whose essence lies in finding their own solutions based on international experiences. Two projects are described by the authors: the first one stimulated the renewal of cartographic principles to make maps and atlases of inclusive cartography in Hungary, while the aim of the second project (not concluded yet) is to experiment with these solutions in the autonomous region of Kurdistan in Iraq, beginning the study of the options on the use of the most modern techniques and solutions in the Kurdish special education.

Key words: *Inclusive cartography, special education, tactile map, visual disability.*

## Resumen

Desafortunadamente, la cartografía inclusiva no cuenta con una historia y tradición tan rica en Hungría como en otros países. Comenzando nuestro artículo se presentan de manera abreviada las obras cartográficas más importantes creadas para personas ciegas y con discapacidad visual en el país. El Departamento de Cartografía y Geoinformática en los últimos años ha decidido hacer su contribución al desarrollo de esta

\* Departamento de Cartografía y Geoinformática, Universidad Eötvös Loránd, Hungría, correos electrónicos: [ashnakareem88@gmail.com](mailto:ashnakareem88@gmail.com); [festyinstyle@gmail.com](mailto:festyinstyle@gmail.com); [jesusreyes@caesar.elte.hu](mailto:jesusreyes@caesar.elte.hu)

especial, promoviendo proyectos de pesquisa cuja essência está em encontrar soluções próprias baseadas em experiências internacionais. Dois projetos são descritos pelos autores: o primeiro estimulou a renovação dos princípios cartográficos para fazer mapas e atlas cartográficos inclusivos na Hungria, enquanto o objetivo do segundo projeto (ainda não concluído) é experimentar estas soluções na região autónoma do Curdistão no Iraque, iniciando o estudo das possibilidades de aplicação das técnicas e soluções mais modernas na educação especial curda.

Palavras-chave: *Cartografía inclusiva, educação especial, mapa tátil, deficiência visual.*

## Resumen

Desafortunadamente, la cartografía inclusiva no cuenta con una historia y tradición tan rica en Hungría como en otros países. Comenzando nuestro artículo se presentan de manera abreviada las obras cartográficas más importantes creadas para personas ciegas y con discapacidad visual en el país. El Departamento de Cartografía y Geoinformática en los últimos años ha decidido hacer su contribución al desarrollo de esta rama tan importante de la cartografía y de la educación especial, promoviendo proyectos de investigación cuya esencia reside en buscar soluciones propias basadas en las experiencias internacionales. Dos proyectos son descritos por los autores: el primero estimula la renovación de los principios cartográficos para hacer mapas y atlas de cartografía inclusiva en Hungría, mientras que el objetivo del segundo proyecto (aún no concluido) es experimentar esas soluciones en la región autónoma de Kurdistán en Irak, iniciando el estudio de las posibilidades de la aplicación de las técnicas y soluciones más modernas en la educación especial kurda.

Palabras clave: *Cartografía inclusiva, educación especial, mapa táctil, discapacidad visual.*

## Introducción

### Breve reseña sobre la cartografía inclusiva en Hungría

A pesar de que la confección de mapas para ciegos y personas con discapacidad visual tiene su origen a mediados del siglo XVIII, a comienzos del siglo XX los maestros que enseñaban en la escuela para alumnos ciegos de Budapest, Hungría, comienzan a hacer los primeros mapas y globos en relieve usando soluciones artesanales. Mapas en relieve, que también podían ser utilizados en la educación especial, fueron hechos en el país desde la segunda mitad del siglo XIX, por ejemplo entre 1872 y 1896 en la sección de producción de mapas de la Imprenta Estatal se elaboraron mapas como “Budapest y sus alrededores” (a escala 1:36 000) y “Sierra Mátra” (1:57 600), pero también podemos mencionar el mapa en relieve del “Lago Balaton y sus alrededores”

(1:100 000) con un tamaño de 58x88 cm, que fuera publicado para conmemorar los mil años de presencia húngara en la región de los Cárpatos (Klinghammer, 1983).

Después de la Segunda Guerra Mundial, la producción de cartografía inclusiva fue olvidada por largos años y la escuela primaria para ciegos se vió obligada a importar mapas en relieve producidos en la entonces República Democrática Alemana. Tan solo en 1960, fue editado por la empresa estatal Cartographia un mapa en relieve de Hungría a escala de 1:1 250 000 y en 1978 otra versión a escala 1:1 000 000, imprimiéndose unos 100 ejemplares de cada uno. En 1983 el Instituto de Cartografía Militar Ágoston Tóth, satisface una solicitud de la Asociación Nacional de Ciegos y Deficientes Visuales y comienza a elaborar mapas en relieve, por ejemplo, un Atlas de Europa y un mapa de Hungría a escala 1:100 000 (Rohonczi, 2007). A estos dos mapas siguió una serie de trece mapas táctiles mostrando la misma cantidad de pasos subterráneos peatonales de Budapest, realizada en 1984 y publicándose 500 ejemplares de cada mapa para el Instituto Nacional de Ciegos y Deficientes Visuales de Hungría (Bíró y Buga, 1985). Todas estas actividades quedaron interrumpidas después de 1989, cuando desaparece el campo socialista.

Actualmente la compañía heredera del Instituto de Cartografía Militar es la única institución estatal del país que cuenta con la tecnología necesaria para producir mapas en relieve, pero debido a los altos costos de producción y el número limitado de usuarios potenciales no se ha continuado trabajando en esa línea. Por esa razón, los maestros del instituto dedicado a la enseñanza de ciegos y deficientes visuales en Budapest, tienen que crear sus propios mapas y globos, o adaptar aquellos que han sido impresos para los alumnos sin problemas visuales. Un ejemplo es el globo que se aprecia en la Figura 1 y que fue adaptado por la maestra de educación especial Brigitta Nagy Lakatosné en el año 2000. Como punto de partida utilizó un globo terrestre impreso para las escuelas húngaras, sobre el que pegó franjas de papel azul para posteriormente redibujar (simplificar) el trazado de las costas de todos los continentes. A continuación, pegó en su superficie representaciones muy generalizadas de las mayores cordilleras (carmelita oscuro) y desiertos (carmelita claro) hechas en cartón, además de ubicar también los paralelos más notables (Ecuador, trópicos y círculos polares), haciéndolos sensibles al tacto con hilos, por lo que el globo puede ser usado tanto por los alumnos ciegos como por deficientes visuales.

Después de muchos años sin contar con una producción profesional de mapas de ese tipo en el país, el Departamento de Cartografía y Geoinformática de la Universidad Eötvös Loránd, decidió comenzar a desarrollar proyectos de investigación relacionados con este tema a partir de la primera década del presente siglo. Simultáneamente empieza también a participar en las actividades programadas por la Comisión de Mapas y Gráficos para Personas Ciegas y con Discapacidad Visual de la Asociación Cartográfica Internacional, para conocer los últimos resultados de las pesquisas científicas y las experiencias obtenidas en otros países. A continuación, se



**Figura 1.** Globo terrestre creado por Brigitta Nagy Lakatosné (2000).

describen dos proyectos del departamento con características muy propias: el primero fue concebido para su implementación dentro del país, el segundo aún está siendo desarrollado para su futuro uso en Irak, específicamente en la región federal autónoma de Kurdistán.

### **Cartografía inclusiva para alumnos ciegos y con discapacidad visual en Hungría**

Este proyecto fue dividido en dos partes:

- Encuesta sobre la percepción de diferentes tipos de soluciones gráficas usadas en la representación cartográfica y creación de un mapa de Hungría para alumnos ciegos y con discapacidad visual.
- Creación de un atlas escolar para alumnos con discapacidad visual.

## ***Encuesta y creación de un mapa de Hungría***

Primeramente, se elaboraron dos cuestionarios: uno para alumnos ciegos y otro para alumnos con discapacidad visual. En la encuesta participaron nueve alumnos ciegos y ocho con discapacidad visual, todos cursaban el 8vo. grado en dos escuelas primarias especiales de la capital, Budapest. La mayoría tenía 14 ó 15 años, tan solo dos alumnos tenían 16 y 18 años de edad respectivamente. Las preguntas de los cuestionarios indagaban sobre las preferencias en diferentes aspectos de la creación de mapas para este grupo específico de usuarios, por ejemplo: qué tipos de líneas y que formas geométricas podían percibir mejor tanto como relleno de un área o como símbolo independiente, mapas de qué tamaños prefieren utilizar y de qué materiales deben estar hechos. También se preguntó sobre los tipos de mapas que conocían y cuáles usaban más a menudo.

Para los alumnos con discapacidad visual se añadió una pregunta para conocer cómo perciben mejor las diferencias de colores en los mapas. Se hicieron cuatro mapas con combinaciones diferentes de colores: intensos, pálidos, combinación de ambos o uso de matices/tonos de un color específico.

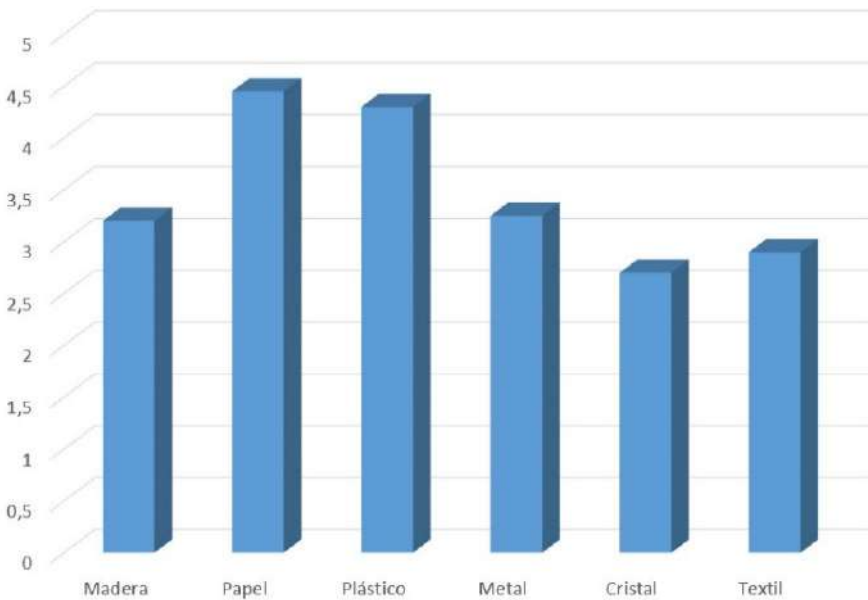
El análisis de las respuestas permitió determinar cuatro principios comunes que son necesarios considerar cuando se elabora un mapa tanto para alumnos ciegos como con discapacidad visual:

- Preferencia por figuras geométricas sencillas (círculo, triángulo y cuadrado)
- Uso de líneas continuas al representar el contenido
- Los materiales más aceptados son el papel y el plástico (Figura 2)
- Prefieren usar mapas que pueden sostener cómodamente en sus manos (preferible A3).

Además, las respuestas de los alumnos con discapacidad visual confirmaron que es importante el uso de colores intensos y fuertes contrastes en los mapas.

Considerando los resultados de la encuesta se procedió a crear un mapa temático de Hungría. La idea original era representar datos relacionados con la distribución de personas con discapacidad visual en el país, pero por falta de datos de libre acceso se decidió representar la distribución de la población.

El mapa debería poder ser usado simultáneamente por ciegos y personas con discapacidad visual, cumpliendo con los requisitos por lo menos mínimos para ambos grupos de usuarios y combinando soluciones puramente táctiles con soluciones gráficas para personas con discapacidad visual, como ya se había experimentado en otros países, como por ejemplo en Polonia (Karpinska *et al.*, 2005). Los requisitos mínimos fueron que para representar el contenido temático se combinó el uso de colores intensos con líneas en relieve dibujadas con diferentes orientaciones (horizontal, vertical y diagonal), y que para la nomenclatura del mapa se usó el sistema Braille en conjunto con los nombres escritos con un tipo de letra sencillo (Arial) y con mayúsculas



**Figura 2.** Resultados obtenidos en la encuesta a alumnos ciegos sobre los tipos de materiales preferidos por ellos en los mapas (1 –no se pueden percibir las diferencias, 5– se perciben correctamente las diferencias).

y tamaño de 12 puntos para facilitar su lectura, tratando al mismo tiempo de evitar que ambas soluciones se sobrepusieran una a la otra.

Debido a limitaciones materiales se creó un mapa en formato A4, pero la leyenda se imprimió en una hoja A4 independiente del mapa. Para la impresión del mapa se usó un equipo ZY-FUSE Heater, que pone de relieve los objetos dibujados en color negro, haciéndolos resaltar sobre la superficie del papel *swell* usado en este proceso, en el que primero se imprimió de manera tradicional el contenido a color del mapa. El resultado final puede apreciarse en la Figura 3.

### ***Creación de un atlas escolar para alumnos con discapacidad visual***

Este primer trabajo fue seguido por un proyecto dedicado a crear el primer atlas escolar húngaro concebido expresamente para alumnos con discapacidad visual. La investigación fue desarrollada en nuestro departamento y la impresión y publicación del atlas en la empresa privada Cartographia, que se dedica a la publicación de atlas escolares para las escuelas húngaras (Rohonczi, 2007).

En la primera parte del proyecto se determinó el contenido del atlas, para lo cual se estudió el Currículo Nacional Húngaro, ya que la enseñanza en las escuelas especiales del país también es regida por ese Currículo Nacional. Simultáneamente



Figura 3. Mapa temático de Hungría y su leyenda para ciegos y personas con discapacidad visual.

se consultó con los maestros que enseñan Geografía en varias de esas escuelas, para conocer las características particulares de las tareas educativas en esos centros, y cómo son presentados los temas a los alumnos. El título oficial de la obra es *Atlas Geográfico Especial para personas con discapacidad visual* (Figura 4).

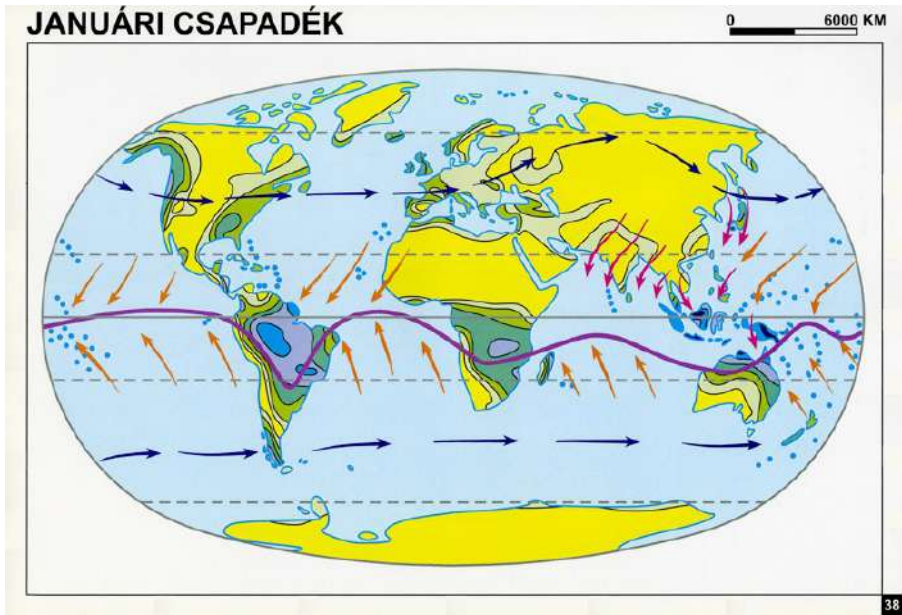


Figura 4. Portada del *Atlas Geográfico Especial* con un fragmento de un mapa político de Europa.

Con base a los resultados del estudio del currículo, se decidió que el Atlas estuviera dividido en siete partes, presentando a Hungría, Europa, Asia, África, América, Australia y Oceanía, así como una serie temática de mapas del mundo. El capítulo dedicado a Hungría incluía un mapa físico, uno de recursos minerales y uno político. La presentación de los continentes se hizo con un mapa físico, de recursos minerales, político y de las capitales.

La serie de mapas del mundo incluía: continentes, tectónica de placas, corrientes oceánicas, temperatura media en enero, temperatura media en julio, precipitaciones en enero, precipitaciones en julio, clima, vegetación y husos horarios (Figura 5). El atlas comienza con un mapa del valle de los Cárpatos, como introducción a la presentación del país y termina con una página dedicada a los conocimientos astronómicos.

La segunda parte del proyecto fue dedicada a determinar las características de cada tipo de mapa, cómo representar con una solución gráfica adecuada y eficaz el contenido temático. Para ello se estudiaron algunas experiencias extranjeras, fundamentalmente mapas hechos y usados en países como Brasil (Ribeiro do Carmo, 2009) y Polonia (Przyszevska y Szyzskowska, 2011).



**Figura 5.** Mapa temático del mundo presentando las precipitaciones en el mes de enero (la leyenda del mapa fue incluida en una página aparte en el mismo atlas).



Se consideraron y aplicaron también los principios generales determinados en el proyecto anterior (mapa de Hungría), los que fueron complementados con soluciones diseñadas para casos muy específicos en este atlas. Entre ellas podemos mencionar:

- La representación del relieve se hizo muy generalizada, enfatizando con áreas de color intenso la ubicación aproximada de las cadenas montañosas más importantes a nivel continental.
- En lugar de un mapa político de un continente se hicieron dos: uno incluyendo solamente los nombres de los países y otro solo con los nombres de las capitales de cada país. Se adoptó esta solución para evitar una densidad grande de nombres escritos en el mapa, que podría haber dificultado la lectura de los mismos debido al formato del atlas (papel A3) y a la cantidad de nombres geográficos que podían aparecer en un solo mapa (por ejemplo: Europa). Las únicas excepciones fueron América del Sur y del Norte, donde los nombres de los países y las capitales se ubicaron en un solo mapa.
- Los símbolos utilizados en los mapas de recursos minerales están basados en la simbología utilizada por los atlas escolares húngaros, que fueron adaptados a las exigencias propias de un atlas para alumnos con discapacidad visual (mayor tamaño y simplificación de los símbolos manteniendo la figura geométrica original, así como el uso de colores más intensos para los rellenos y de líneas más gruesas para los contornos).

La representación de las islas de la Oceanía se tuvo que hacer a mayor escala que la utilizada en los mapas del mundo, generalizando y enfatizando los contornos para facilitar su identificación por los alumnos. Con el uso de áreas de diferentes colores se representaron las fronteras de cada grupo de islas (Figura 6).

El Atlas fue publicado con una tirada pequeña por primera vez en el año 2009, pero puede ser impreso nuevamente a solicitud de las instituciones o personas interesadas. A finales del 2018 el atlas fue protagonista de una acción posiblemente sin precedentes en otros países: una marca de cosméticos internacionalmente reconocida, en colaboración con la autora y la Asociación Nacional de Personas Ciegas y Deficientes Visuales, ofreció parte de los ingresos obtenidos en la venta de sus productos para donar ejemplares del atlas a escuelas especiales en Hungría (<https://hu.loccitane.com/fondation-l-occitane,16,1,93991,1291985.htm>). La campaña de dos semanas de duración tuvo un gran éxito y consiguieron recaudar fondos para comprar 100 ejemplares del atlas y repartirlos gratuitamente entre las escuelas especiales del país. La marca de cosméticos seleccionó esta campaña como la más exitosa organizada por ella en el 2018.

### **Estudio para el uso de mapas por alumnos con discapacidad visual en Erbil (región autónoma de Kurdistán, Irak)**

Lamentablemente, en los últimos 30 años la región norte de Irak (poblada por miembros de la comunidad kurda) ha estado involucrada o relacionada con diferentes con-



**Figura 6.** Fragmentos de mapas: en la columna izquierda, representación del relieve y símbolos de los recursos minerales. En la columna central, mapa con nombres de países y con nombres de capitales por separado. En la columna derecha: representación de las islas de Oceanía.

flictos bélicos ocurridos en esa zona, que han tenido una influencia muy negativa en el desarrollo integral de ese territorio. Es por eso que no nos sorprendió conocer que existe una gran falta de mapas y de otros recursos en sus escuelas. Una de las autoras del presente artículo se presentó en nuestro departamento en el año 2016 y manifestó su interés en desarrollar un proyecto de investigación para obtener su grado de doctorado, cuyo tema sería la aplicación en la región de Kurdistán de soluciones modernas usadas en la cartografía para ciegos y personas con discapacidad visual. Comenzó su pesquisa en el 2017 con el estudio de la literatura internacional relacionada con este tema, conociendo aquellas experiencias internacionales que podían ser aplicadas o adaptadas a las condiciones específicas de su país. Esta investigación fue complementada con el análisis del plan de estudios y de los libros de textos usados en la región autónoma de Kurdistán para determinar el contenido temático de los mapas que se crearían durante el proyecto. A continuación, trabajó en la creación de un cuestionario para ser respondido por los alumnos kurdos con discapacidad visual. La encuesta fue desarrollada en el Centro Runaki de la ciudad de Erbil (capital de la región autónoma de Kurdistán en Irak). Esa es una institución establecida en 1990 que atiende las necesidades de las personas ciegas y con discapacidad visual y que cuenta con oficinas en otras ciudades de esa región. El centro está subordinado al Ministerio de Educación y la enseñanza está regida por el mismo plan de estudios que utilizan las escuelas primarias y secundarias del país. En las conversaciones con

dos maestros de Geografía de ese centro se pudo confirmar la falta de recursos para la educación especial: los alumnos con discapacidad visual creaban sus propios “mapas” de manera totalmente artesanal, usando por ejemplo granos de arroz y frijoles (Figura 7).



**Figura 7.** Uno de los mapas artesanales creados por los alumnos del Centro Runaki.

En la encuesta participaron alumnos de nivel primario y secundario, por lo que el intervalo de edad fue muy grande. La edad de los alumnos oscilaba entre seis y nueve años en el nivel primario, y entre nueve 18 años en nivel secundario (Zada, 2019). Participaron 100 alumnos, 64 de nivel primario y 36 de nivel secundario (Figura 8).



**Figura 8.** Uno de los grupos de alumnos que participaron en la encuesta.

El cuestionario estaba formado por 12 preguntas que fueron divididas, en la primera parte se inquiría sobre la experiencia y las preferencias que tenían los alumnos con discapacidad visual usando mapas en sentido general. Según sus respuestas se pudo determinar que:

- Todos los estudiantes conocían de la existencia de mapas como herramientas de orientación y ubicación geográfica, el 85% de ellos mostraban interés por los mapas, un 5% estaba usando un mapa, otro 5% había usado mapas en la escuela y otro 5% también fuera de la escuela.
- El 70% de los alumnos siempre enfrentaban dificultades al usar un mapa impreso en papel y un 30% tenían dificultades a menudo. Una de las causas de esta situación es que los mapas con que cuentan fueron hechos en otros países y no se adaptan a sus necesidades. En esa región tampoco es posible encontrar aplicaciones programadas en específico para personas con discapacidad visual y existe una falta de computadoras y dispositivos móviles para propiciar el uso de soluciones digitales, por lo que un 80% de los alumnos expresó que siempre tenía problemas para usar un mapa digital.

- A la pregunta que “¿Cuáles son las razones por las que no había usado un mapa anteriormente? el 50% de los alumnos adujo la falta de habilidades (conocimientos) suficientes para usarlo, el 31% la falta de mapas en las escuelas, el 10% la falta de conciencia de la importancia de usar mapas y tan solo un 5% consideró que no enfrentó ninguna barrera para usar un mapa, mientras un 4% adujo otras razones, por ejemplo la falta de equipamiento necesario para imprimir mapas especiales.

La segunda parte del cuestionario estaba dedicada a recoger proposiciones para mejorar las soluciones gráficas que se usan en la representación del contenido temático de los mapas en la educación especial. Para ello se mostró una serie de mapas creados para esta encuesta, tomando en cuenta las experiencias internacionales en la edición de mapas para alumnos con discapacidad visual y los temas que estudian los alumnos kurdos en las escuelas (Figura 9). Entre las experiencias internacionales que se consultaron merecen destacarse trabajos que han sido desarrollados en Brasil (Vasconcellos, 1993) y Chile (Coll y Pino, 2007). Los mapas fueron hechos usando ArcMap, el módulo de edición de mapas de ArcGIS y fueron impresos a color en papel de formato A3 y A4. Se crearon 11 mapas durante el proyecto: sobre Irak se hizo un mapa administrativo en dos versiones (con fronteras y un solo color, así como de diferentes colores), hidrográfico (solo con los ríos principales), de regiones climáticas, de la distribución de la vegetación, de red de carreteras principales y de la población estimada en el 2016. También se creó un mapa del mundo, un mapa mostrando la ubicación de Irak en el mundo, un mapa administrativo de Irak enfatizando la región de Kurdistán y un mapa del Gran Kurdistán.

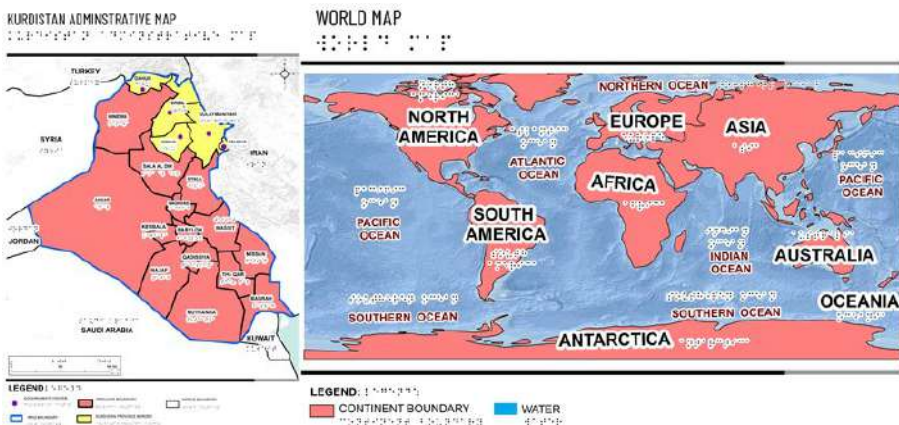


Figura 9. Dos de los mapas hechos especialmente para la encuesta realizada en Erbil.

El 95% de los alumnos prefirió usar los mapas en formato A3 y el 80% consideró que la leyenda usada en los mapas que se mostraba era suficientemente clara para ser usada sin ayuda, aunque se debe reseñar que el 20% sugirió que la leyenda siempre fuera escrita usando el idioma inglés y el sistema Braille de escritura para ciegos.

Una pregunta esencial fue cuáles colores prefieren que sean usados en los mapas, ofreciendo a elegir entre cuatro opciones: colores claros, colores con fuertes contrastes, una combinación de ellos o en blanco y negro. El 50% seleccionó la opción de colores con fuertes contrastes, seguida por la combinación de colores con un 40%, mientras que tan solo un 10% de los alumnos escogía los colores claros y ninguno votó por blanco y negro.

La respuesta dada a la pregunta sobre las formas geométricas preferidas fue en parte sorprendente: una inmensa mayoría, el 90% de los votos recayó en el cuadrado y tan solo el 10% se decidió por el círculo. Otras formas geométricas (triángulo, estrella y punto) no recibieron ningún voto.

Se incluyó también una pregunta más específica, inquiriendo sobre las formas geométricas que podrían ser utilizadas para diferenciar los límites o fronteras entre áreas (expresado de otra manera: los contornos de los polígonos definidos en el mapa). El 40% de los alumnos prefirió el cuadrado simple (solo con relleno y sin línea de contorno) y otro 40% también eligió el cuadrado, pero con su contorno propio. El resto de los alumnos (20%) votó por líneas onduladas y el posible uso de un gradiente lineal.

Finalmente, se preguntó por el tipo de línea que es más fácil distinguir en los mapas y la opinión del 60% de los participantes coincidió en que la línea continua es más fácilmente reconocible, aunque un 25% escogía las líneas discontinuas y un 15% otros tipos de líneas.

Después de las preguntas los alumnos también tenían la oportunidad de escribir sus opiniones personales en relación con los mapas mostrados y sus proposiciones para otros mapas que pueden ser creados en el futuro. Las opiniones dadas fueron positivas, expresando su confianza de que en un futuro puedan usar mapas como esos en las clases. Prácticamente todos también sugirieron que se debería añadir el sistema Braille a los mapas diseñados para la educación especial, incluso si eran destinados a alumnos con discapacidad visual.

En la etapa siguiente de este proyecto se prepararán e imprimirán las versiones de los mapas hechos para alumnos ciegos, que también serán verificados en una encuesta a organizarse en la ciudad de Erbil.

### **A manera de conclusión**

Durante la investigación relacionada con los alumnos ciegos y con discapacidad visual en Hungría se experimentaron soluciones gráficas, considerando también las respuestas dadas en la encuesta que se organizó en las escuelas especiales de la capital.

También se experimentó el uso de una técnica de impresión más económica que las usadas en el pasado, lo que permitió la publicación de un atlas creado específicamente para esas escuelas. Se puede afirmar que los resultados obtenidos durante el proyecto fueron aplicados en la práctica mediante una vía rápida y eficaz, facilitando que el atlas llegara por diferentes vías a manos de los estudiantes con discapacidad visual para su uso diario en las actividades docentes. De manera similar, los mapas creados durante la primera etapa del proyecto que se realiza en Erbil (Irak) demuestran que las experiencias internacionales pueden ser adaptadas con eficacia a las condiciones específicas de un país subdesarrollado y pueden contribuir al uso de nuevas soluciones en la educación especial de esos países. Las respuestas ofrecidas por los alumnos kurdos durante la encuesta son una importante contribución para que los mapas futuros sean más adecuados a sus necesidades. Estos resultados motivan al Departamento de Cartografía y Geoinformática de la Universidad Eötvös Loránd a continuar desarrollando las líneas de investigación relacionadas con la cartografía inclusiva en cuatro direcciones fundamentales. La primera es continuar introduciendo en las actividades docentes temas relacionados con la cartografía inclusiva, de manera que nuestros estudiantes puedan conocer más sobre esta área de la cartografía actual. La segunda es impulsar las investigaciones en todos los niveles de la educación superior para desarrollar soluciones novedosas propias y aplicar o adaptar los nuevos resultados alcanzados por investigadores extranjeros no solo en Hungría, sino también en otros países. La tercera es seguir colaborando con la Comisión de Mapas y Gráficos para Personas Ciegas y con Discapacidad Visual de la Asociación Cartográfica Internacional y participando en eventos y otras actividades que programe dicha organización, porque constituye una fuente de referencia para conocer los últimos resultados obtenidos en otros países e intercambiar experiencias con especialistas extranjeros. La cuarta puede considerarse de nivel nacional: estrechar las relaciones con entidades que de una forma u otra están relacionadas con la cartografía inclusiva en Hungría o que pueden jugar un papel protagónico en la difusión y aplicación práctica de los resultados que se obtengan durante las investigaciones.

## Bibliografía

- Bíró, J. y Buga, L. (1985). “Tapintással olvasható térképek tervezése és sokszorosítása a vakok számára” (Diseño y reproducción de mapas táctiles para ciegos), en *Geodézia és Kartográfia*, 5, Budapest, pp. 346-349.
- Coll E., A. y Pino S., F. (2007). “Impact of tactile cartography on the teaching of Geography in Latin America”, en *Proceedings of the 23<sup>rd</sup> Conference of the International Cartographic Association*, 4-10 de agosto, Moscú, Rusia. Accesible en: <[https://icaci.org/files/documents/ICC\\_proceedings/ICC2007/documents/doc/THEME%2023/Oral%201/IMPACT%20OF%20TACTILE%20CARTOGRAPHY%20ON%20THE%20TEACHING%20OF%20GEOGRAPHY%20I.doc](https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2007/documents/doc/THEME%2023/Oral%201/IMPACT%20OF%20TACTILE%20CARTOGRAPHY%20ON%20THE%20TEACHING%20OF%20GEOGRAPHY%20I.doc)>

- Karpinska, J., Krauze-Tomczyk, I. y Polak, M. (2005). "Technology of production of maps for the blind and visually handicapped using vector graphics on the protuberant paper", en Proceedings of the 22<sup>nd</sup> Conference of the International Cartographic Association, 9-16 de junio, A Coruña, España. Accesible en: <[https://icaci.org/files/documents/ICC\\_proceedings/ICC2005/htm/pdf/poster/TEMA22/JUSTYNA%20KARPINSKA.pdf](https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2005/htm/pdf/poster/TEMA22/JUSTYNA%20KARPINSKA.pdf)>.
- Klinghammer, I. (1983). "Földünk tükre a térkép" (El mapa, espejo de nuestra Tierra). Editora Gondolat, Budapest, pp. 331.
- Przyszevska K., Szyszkowska, K. (2011). "Atlas of the world for the blind and visually impaired -the latest typhlographical publication of Head Office of Geodesy and Cartography on Polish typhlography's background", en Proceedings of the 25<sup>th</sup> Conference of the International Cartographic Association, 3-8 de julio, París, Francia. Accesible en: <[https://icaci.org/files/documents/ICC\\_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/E3-Mapping%20for%20colorblind%20or%20blind%20users/CO-472.pdf](https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/E3-Mapping%20for%20colorblind%20or%20blind%20users/CO-472.pdf)>.
- Ribeiro do Carmo, W. (2009). "Cartografia tátil escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores", *tesis de maestrado*, Universidad de São Paulo, 195 pp. Accesible en: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-08032010-124510/publico/WALDIRENE\\_RIBEIRO\\_DO\\_CARMO.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-08032010-124510/publico/WALDIRENE_RIBEIRO_DO_CARMO.pdf)>.
- Rohonczi, A. (2007). "Térképszervezés vakoknak és gyengénlátóknak: tapasztalatok, javaslatok" (Edición de mapas para ciegos y deficientes visuales: experiencias y recomendaciones), tesis de grado, Universidad Eötvös Loránd, Budapest, 76 pp.
- Vasconcellos, R. (1993). "Representing the geographical space for visually handicapped students: a case study on map use", en Proceedings of the 16<sup>th</sup> Conference of the International Cartographic Association, 3-9 de mayo, Colonia, Alemania, pp. 993-1004.
- Zada, A.A.K. (2019). "Using Cartography for Partially Impaired People in Kurdistan", en *Proceedings of ICC2019*, International Cartographic Association (ICA), Tokyo (en proceso de impresión).



# Optimizando la enseñanza de la Geografía mediante la estandarización de Cartografía Táctil

Alejandra Coll Escanilla\*  
Fernando Pino Silva\*\*

*Recibido 25 de marzo de 2019; aceptado 29 de junio de 2019*

## Abstract

The teaching of Geography currently has extraordinary conceptual, theoretical, methodological and technological support. Nevertheless, in the context of an increasingly inclusive society, a significant number of students of all levels and ages, as well as visually disabled people, have still been left on the margins of knowing the geography of their country. That knowledge is fundamental in the development of autonomy and safety in the handling and movement of people in space at local and general levels.

The Tactile Cartography Center (CECAT) of the Metropolitan Technological University of Chile has been concerned over the past few years with researching and developing proposals for the optimizing tactile cartography, considering that this instrument is still the only way to provide blind people or people with reduced vision, an approach, even a partial one, to knowledge of their local and regional spaces and to the possibility for them to create mental maps of their environment and their country.

From the experience gained in the research project IPGH N° CART01/GEOG02 2017: “Proposal for the standardization of tactile symbology for Latin America: Application in cartography for tourism”, it was agreed to make progress in improving and standardizing the diverse, scattered and numerous symbologies used in tactile maps that are created in the various countries of Latin America. The use of conventional symbols in the topographic and regular cartography of the countries has greatly

\* Centro de Cartografía Táctil, Facultad de Humanidades y Tecnologías de la comunicación Social, Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), correo electrónico: [acoll@utem.cl](mailto:acoll@utem.cl)

\*\* Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, correo electrónico: [fpino@uchilefau.cl](mailto:fpino@uchilefau.cl)

facilitated the use and good handling of this cartography. Although it is true that tactile cartography is fundamentally thematic, we are sure that an effort towards standardizing the multiplicity of symbols currently used will help the visually disabled to take in and absorb these symbols and thus to facilitate decoding them during the process of tactile handling of the cartographic models.

Key words: *Tactile cartography, cartographic symbols, geography, mental image, inclusiveness, blind persons, education.*

## Resumo

O ensino de Geografia atualmente conta com um extraordinário suporte conceitual, teórico, metodológico e tecnológico, porém, no contexto de uma sociedade cada vez mais inclusiva, um número expressivo de alunos de todos os níveis e idades, assim como pessoas com deficiência visual foram deixados à margem do conhecimento da geografia de seu país, questão fundamental para desenvolver autonomia e segurança na gestão e circulação das pessoas no espaço local e geral.

O Centro de Cartografia Tátil (CECAT) da Universidade Tecnológica Metropolitana do Chile tem se preocupado, nos últimos anos, em pesquisar e desenvolver propostas para a otimização da cartografia tátil, considerando que esse instrumento é até hoje a única forma de proporcionar às pessoas cegas ou com baixa visão uma abordagem, ainda que parcial, do conhecimento de seus espaços locais e regionais e a possibilidade de que eles gerem mapas mentais de seu ambiente e de seu país.

A partir da experiência adquirida no projeto de pesquisa IPGH N°CART01/GEOG02 2017: “Propuesta de estandarización de simbología táctil para Latinoamérica: Aplicación en cartografía turística”, decidiu-se avançar com relação ao desenvolvimento e padronização da simbologia dispersa e abundante utilizada em mapas táteis que são produzidos nos diferentes países da América Latina. A utilização de símbolos convencionais na cartografia topográfica e regular dos países tem facilitado muito o uso e manuseio dessa cartografia e como a cartografia tátil é fundamentalmente temática, temos a certeza de que um esforço para padronizar multiplicidade de símbolos correntemente utilizados atualmente, ajudará as pessoas com deficiência visual a internalizar estes símbolos e, assim, poderá facilitar a sua decodificação durante o processo de manipulação tátil de modelos cartográficos.

Palavras-chave: *Cartografia tátil, símbolos cartográficos, geografia, imagem mental, inclusão, pessoas com deficiência visual, educação.*

## Resumen

La enseñanza de la Geografía dispone actualmente de un apoyo conceptual, teórico, metodológico y tecnológico extraordinario, sin embargo, en el contexto de una sociedad cada día más inclusiva, un significativo número de estudiantes de todos los niveles y edades, así como personas con discapacidad visual, han ido quedando al

margen del conocimiento de la geografía de su país, cuestión fundamental para desarrollar autonomía y seguridad en el manejo y movimiento de las personas en el espacio local y general.

El Centro de Cartografía Táctil (CECAT) de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile se ha preocupado durante los últimos años por investigar y desarrollar propuestas de optimización de la cartografía táctil, considerando que este instrumento es hasta hoy día la única forma de proporcionar a las personas ciegas o con baja visión un acercamiento, aunque sea parcial, del conocimiento de sus espacios locales y regionales y la posibilidad que generen mapas mentales de su entorno y de su país.

Desde la experiencia adquirida en el proyecto de investigación IPGH N°CART01/GEOG02 2017: “Propuesta de estandarización de simbología táctil para Latinoamérica: Aplicación en cartografía turística”, se acordó avanzar en el perfeccionamiento y estandarización de la dispersa y cuantiosa simbología usada en los mapas táctiles que se generan en los diferentes países de América Latina. La utilización de símbolos convencionales en la cartografía topográfica y regular de los países, ha facilitado en gran medida el uso y buen manejo de dicha cartografía y si bien es cierto, la cartografía táctil es fundamentalmente temática, estamos seguros que un esfuerzo tendiente a estandarizar la multiplicidad de símbolos usados actualmente, ayudará a los personas con discapacidad visual a internalizar dichos símbolos y por tanto a facilitar su decodificación durante el proceso de manipulación táctil de los modelos cartográficos.

Palabras claves: *Cartografía táctil, símbolos cartográficos, geografía, imagen mental, inclusividad, personas ciegas, educación.*

## Introducción

En el ámbito de la cartografía uno de los desafíos a través de los tiempos, ha sido tomar acuerdos para tener una puesta en común en cuanto a la forma de entregar la información visual a sus usuarios en todo el mundo. Los formatos de los productos cartográficos pueden ser muy variados, y van desde el analógico hasta el formato digital, todos ellos nos entregan la información geográfica y de los territorios en diversos diseños de acuerdo con los enfoques y especialidades de cada autor o institución.

Por otra parte, la importancia del acceso a la información como una alternativa de adquirir conocimiento principalmente acerca del espacio geográfico y considerando los avances en los procedimientos desarrollados para la recuperación de información en la actualidad, así como las limitaciones e inconvenientes que deben superar las personas ciegas para aprovechar las facilidades de acceso, nos ha incentivado a defi-

nir los objetivos de este trabajo. El modo en que la persona ciega accede a la información en la actualidad en países en vías de desarrollo como el nuestro, puede ser de varias formas dependiendo de las circunstancias y realidad de cada usuario. Es así como algunos sólo tienen la posibilidad de hacerlo consultando a personas videntes que pueden orientarlo en su vivencia diaria, pero otros lo harán a través de la enseñanza que reciben de su colegio y el perfeccionamiento individual. Otros grupos, que representan a una minoría podrán acceder directamente a la navegación en Internet, pero sin duda, la posibilidad de usar cartografía táctil se ha comprobado que es una de las herramientas más auspiciosas para lograr este objetivo (Coll y Pino, 2003).

En Latinoamérica los distintos institutos geográficos nacionales o militares adoptan ciertas normas para la construcción de cartografía topográfica (cartografía sistemática), las cuales se mantienen vigentes hasta el día de hoy. Este tipo de cartografía tiene una puesta en común, de tal manera que el significado de cada uno de sus símbolos se comprende al momento de leerse sobre cada mapa, carta o plano, ya sean graficados en blanco y negro o a color, por ejemplo, la representación de ríos, cerros o caminos, es universal en varios países de América Latina.

Mientras que lo que se refiere a representaciones cartográficas en el ámbito temático, se puede indicar que dependiendo del organismo o institución pública o privada y del tipo de información a representar, la simbología visual puede ser muy variada, ya sea para representar información de población, salud, fenómenos físicos, del ambiente, entre otros.

Ahora bien, si en el ámbito de la cartografía visual ha sido una permanente búsqueda de soluciones representar la información del planeta, con mayor razón lo es para una cartografía táctil dirigida fundamentalmente a personas ciegas y con baja visión, siendo uno de los mayores desafíos la adaptación de la información y elementos que contiene cada mapa táctil. Aquí influye en forma determinante el tipo de información espacial a representar y por ende el tipo de simbología táctil y en Braille a emplear y adaptar. La simbología que se elabora en base a los seis puntos en Braille permite también entregar variada información y ampliar la comunicación con la persona con discapacidad visual.

Un mapa táctil es una herramienta de apoyo para que las personas con discapacidad visual tengan la posibilidad de obtener conocimientos desde la cartografía. Dichos conocimientos e información geográfica se proporcionan mediante la representación espacial y estadística utilizando gráficos táctiles y símbolos en braille. Lo fundamental es que el diseño de los mapas táctiles sea hecho de manera extremadamente simple, pensando que sólo de esta forma, las personas con discapacidad visual puedan leerlos e interpretarlos (Oh, 2018).

La experiencia acumulada por el CECAT (2006) ha detectado que no existe una simbología común, o quizás más convencional, para realizar cartografía táctil a nivel

latinoamericano o mundial. Es por ello que este proyecto, consciente de esta problemática de investigación, va a incursionar en la búsqueda de una propuesta preliminar, que en el futuro debe tender hacia una estandarización de la simbología táctil para la región y así proporcionar un lenguaje cartográfico común para la población de personas con discapacidad, facilitando su acceso a la información geográfica a gran y pequeña escala de entornos inmediatos y lejanos.

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) las cifras que se indican a continuación nos ilustran respecto de la cantidad de personas hacia las cuales se orientan los esfuerzos realizados en esta investigación:

Datos y cifras OMS:

- La cifra estimada de personas con discapacidad visual es de 253 millones: 36 millones con ceguera y 217 millones con discapacidad visual moderada a grave.
- El 81% de las personas con ceguera o discapacidad visual moderada a grave son mayores de 50 años.
- Las enfermedades oculares crónicas son la principal causa mundial de pérdida de visión. Los errores de refracción no corregidos y las cataratas no operadas son las dos causas principales de discapacidad visual. Las cataratas no operadas siguen siendo la principal causa de ceguera en los países de ingresos medios y bajos.
- La prevalencia de enfermedades oculares infecciosas, como el tracoma y la oncocercosis, ha disminuido de forma significativa en los últimos 25 años.
- Más del 80% del total mundial de casos de discapacidad visual se pueden evitar o curar.

Considerando esta realidad, es un tremendo desafío acercarnos hacia un primer intento para establecer Normas y Estándares para el diseño de símbolos cartográficos táctiles y por ende en la elaboración de cartografía táctil, que no tan solo permitirá que las personas con discapacidad visual puedan verse favorecidas sino que también todas aquellas que puedan hacer uso de su tacto, como son los videntes y las otras discapacidades, es decir, estamos hablando de un producto que pretende ser inclusivo en un sentido amplio.

La integración es el proceso de incorporar a las personas con discapacidad a un lugar determinado. Por ejemplo, el ingreso de una persona a una escuela regular. La inclusión es el hacer accesible las herramientas necesarias para que la persona pueda realizarse como tal (Barrientos y Coll, 2003). Por ejemplo, no basta que un alumno ciego esté incorporado a una escuela pública, sino que también debe tener acceso a todas las herramientas que le permiten desarrollarse como un alumno. Herramientas como un currículum adaptado, textos escolares accesibles en Braille, macrotipo o de audio, etc.

Es por lo señalado anteriormente que la información, pero particularmente aquella relacionada con el espacio, el territorio y el conocimiento geográfico, pasa a ser un recurso de incalculable valor para todas las personas, con o sin discapacidades, ya

que se puede asegurar qué gracias a ella, nuestro nivel de conocimientos y luego nuestras posibilidades de desenvolvernos en un mundo cada vez más complejo, están a nuestro alcance mediante el uso de mapas táctiles.

Finalmente es conveniente tener presente al respecto aquello señalado por la Convención sobre los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, la cual reconoce, entre otras cosas:

la importancia que para las personas con discapacidad reviste, su autonomía e independencia individual, incluida la libertad de tomar sus propias decisiones, así como la importancia de la accesibilidad al entorno físico, social, económico y cultural, a la salud y la educación y a la información y las comunicaciones, para que las personas con discapacidad puedan gozar plenamente de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales.

## **Objetivos**

- Revisar y optimizar la simbología táctil desarrollada a través de los proyectos IPGH-OEA 2002 a 2012 a nivel latinoamericano a modo de proponer una estandarización de la misma.
- Elaborar un marco teórico y conceptual que brinde sustento a la problemática de investigación (Necesidades Educativas Especiales) y la relación de las dimensiones turística y cartográfica.
- Realzar la cartografía táctil como un instrumento para el conocimiento y gozo de los atractivos geográficos del planeta.
- Aplicar la estandarización de la simbología al diseño y generación de cartografía táctil turística.
- Facilitar a través de la cartografía que las personas con discapacidad visual y auditiva accedan a los lugares más atractivos de la región.
- Difundir la simbología táctil estandarizada, en eventos nacionales e internacionales principalmente en las áreas de la cartografía, geografía, educación e inclusión.

## **Mapas Táctiles**

El desarrollo cartográfico ha significado el surgimiento de la cartografía táctil como un nuevo mundo de conocimiento y acción que permite a las personas con discapacidad visual tener acceso a la lectura de mapas, permitiendo que así generen imágenes mentales sobre el mundo físico con una percepción más amplia de los lugares o de una mayor información espacial cotidiana (Capel, 1973), situación que se logra de mejor forma considerando la flexibilidad que debe tener el material cartográfico para su acercamiento a quienes lo necesitan.

Considerada como una herramienta para facilitar la comunicación a cualquier tipo de usuario, la cartografía en general debe permitir la comprensión del espacio y de

las relaciones dinámicas y procesos que se desarrollan en él, con lo cual se logra almacenar y comunicar información sobre la localización y caracterización del mundo natural, de la sociedad y la cultura, lo que va a permitir a cualquier usuario conocer la distribución espacial y las relaciones geográficas existentes entre los objetos, elementos, factores y variables que contiene un determinado territorio (Coll y Correa, 2011). En este sentido los mapas táctiles benefician a variados grupos de personas con discapacidad visual y también a todos aquellos que les es posible usar su tacto (Figura 1).



**Figura 1.** Planos táctiles utilizados por usuarios ciegos.  
Fuente: Informe técnico final, Proyecto IPGH, 2018.

Como se aprecia en la Figura 1, los mapas táctiles son representaciones gráficas, que pueden construirse a diferentes escalas, en la práctica estos mapas pueden clasificarse de acuerdo con diferentes criterios, como su escala por ejemplo, o el tema representado, así y de acuerdo con Edman (1992) existen diferentes tipos de mapas táctiles, como por ejemplo mapas de movilidad, mapas topológicos, mapas de orientación, mapas de población, mapas físicos, mapas de turismo, sobre el calentamiento global, etc. Estos mapas generalmente tienen las mismas exigencias y usan los mismos recursos que las versiones visuales o en formato analógico incluyendo símbolos, etiquetas y leyendas.

Aunque la precisión del sentido del tacto usado para interactuar con un mapa táctil sea inferior al sentido de la vista hay que tener en cuenta que diseñar mapas táctiles, resulta indispensable y necesario (Coll, 2009) por ello debemos velar para que el resultado final sea un modelo sencillo, lo cual siempre va a implicar realizar esfuerzos para resolver el problema de la generalización cartográfica y de la escala.

La cartografía táctil siempre ha enfrentado el desafío de promover diferentes temáticas y generar material cartográfico que facilite al aprendizaje de personas con dificultades visuales y que les permita manejar información en el área de la geografía y cartografía, como es la ubicación y distribución de elementos que se distribuyen en

el espacio. El mapa táctil es el instrumento que más se adecua a las posibilidades de las personas en situación de discapacidad para la lectura de los espacios, a través de su representación en alto relieve (Coll, Barrientos y Huentelemu, 2017).

La percepción táctil funciona a partir de movimientos Kinestésicos activos que permiten a las personas percibir imágenes tridimensionales de superficies utilizando exclusivamente los dedos. En consecuencia, y a diferencia de una persona sin problemas a la visión, nosotros usamos esencialmente la razón cuando observamos y luego cuando internalizamos la imagen para generar nuestra imagen mental de las áreas o territorios contenidos en el modelo cartográfico táctil (Coll y Pino, 2003).

Por otra parte, se debe considerar que los que no pueden ver, es decir, personas ciegas o con muy baja visión, obtienen conocimientos sobre la geografía (Freeman, 1976) y los lugares utilizando diferentes mecanismos y elementos que les permiten obtener información espacial directamente a través de la exploración, de las explicaciones verbales, de los sonidos, aromas y modelos tridimensionales sobre objetos y en este caso mapas táctiles tridimensionales (Figura 2).

De hecho, las imágenes que sugieren o insinúan los modelos cartográficos táctiles, son más importantes para las personas con discapacidad visual que para aquellos que tienen una visión normal, ya que la cartografía táctil se constituye en un puente hacia la realidad, mientras que para aquellos con una visión normal, gráficos y mapas consisten en una abstracción de la realidad (Vasconcellos y Tsuji, 2005).



**Figura 2.** Mapas táctiles 3D en termoformado.  
Fuente: Informe final Proyecto IPGH, 2018.

En este contexto, se han realizado varias investigaciones tendientes a evaluar el modo en que los niños sin discapacidad visual y aquellos con ceguera o serias dificultades a la vista, utilizan la cartografía táctil y sacan información de utilidad de



dichos modelos (Vasconcellos, 1993). En una interesante y antigua experiencia desarrollada por Ungar, Espinosa Bayal, Blades, Ochaita y Spencer (1997) se realizó una comparación de las estrategias de aprendizaje utilizadas por estudiantes con discapacidad visual y un grupo sin discapacidad.

Los niños sin problemas a la vista fueron obviamente más ágiles y rápidos en decodificar la información geográfica, en cambio, se reveló que los niños con deficiencia visual pasaron más tiempo leyendo los topónimos o trazando rutas alrededor del mapa usado en la experiencia y también tendían a describir las características del contenido de los mapas sin interpretar o leer los símbolos cartográficos, se observó que los niños con discapacidad eran propensos a hacer referencia a cuestiones de carácter muy general y no necesariamente relevante desde el punto de vista geográfico.

En contraste, los niños sin dificultades a la vista mencionaron con bastante más frecuencia la ubicación de elementos relevantes, su relación con respecto a otros elementos dentro del mapa y con bastante facilidad hicieron mención a patrones generados por grupos de elementos u objetos mapeados.

Varias hipótesis podrían explicar las diferencias significativas existentes en el uso más eficiente de los mapas táctiles por parte de ambos grupos, sin embargo, creemos que una de ellas hace referencia al entrenamiento y enseñanza en las aulas del manejo del material cartográfico táctil y la otra dice relación con el diseño de los mapas y la simbología utilizada en su confección.

Respecto de esta última observación, podemos mencionar que es la que ha motivado la presente investigación ya que intenta contribuir en la sugerencia de mejores diseños de la cartografía táctil y de una simbología mejorada y estandarizada, que facilite a usuarios con discapacidad visual de cualquier país de América Latina, usar con menos dificultad una simbología que debería ser internalizada por aquellos estudiantes con algo de visión, así como por aquellos que son totalmente ciegos, se espera entonces que esta contribución debe en el futuro facilitar el proceso de decodificación de la cartografía táctil a estos usuarios especiales.

Otro aspecto a tener presente es el uso de los mapas táctiles en formato analógico, en referencia a la dificultad creciente que los usuarios con discapacidad visual —pero en general muchos otros— tienen para acceder a mapas en este formato y también digital, es difícil disponer de este material denominado “como de escritorio” según lo señalado por algunos autores, frente al creciente desarrollo de la cartografía digital.

Como señalan Zeng y Weber (2010) actualmente los ciegos tienen de algún modo la posibilidad de elegir diferentes alternativas de dispositivos de acceso a los mapas y es cada vez más frecuente que eventualmente puedan disponer de material susceptible de trabajarse en un escritorio o mesa de trabajo equivalente, por lo cual es importante clasificar dichas opciones de acceso.

**Tabla 1**  
**Una comparación de varios tipos de mapas táctiles accesibles**

<i>Map Type</i>	<i>Device/ Material</i>	<i>Map Size</i>	<i>Amount of Information</i>	<i>Representation</i>	<i>Production</i>	<i>Interaction</i>
Printable Tactile Map	swell paper, thermoform, embossing, Braille printer, etc.	small	small	raised lines, symbols, etc.	by Hand	tactile perception against fingertips
Virtual Acoustic Map	computer, earphone	large	large	visual map	automatic	audio output
Virtual Tactile Map	computer, earphone, mouse, joystick, force, feedback devices, etc.	large	large	visual map	automatic	Haptic and audio output
Augmented Paper-based Tactile Map	swell paper, Braille printer, earphone, touchable pad, computer, etc.	small	medium	raiser lines, symbols, etc.	Semi-automatic	tactile and audio output against fingertips
Braille Tactile Map	computer, multi-line Braille display earphone	large	large	raised pins	automatic	tactile and audio output against fingertips

**Fuente:** Zeng y Weber, 2010.

Desde el mapa táctil tradicional basado en papel (termoformado) hasta la última pantalla multilínea de Braille, las personas sin visión pueden seleccionar soluciones adecuadas para explorar mapas geográficos (Gual, Puyuelo y Lloveras, 2013), mientras que aquellos basados en formato analógico están disponibles para los requerimientos de movilidad. Sin embargo, ¿qué características deberían promoverse para futuros mapas accesibles en la era digital?, es una pregunta que actualmente es difícil de responder en plenitud.

Aunque los mapas táctiles en una escala más bien grande y en formato analógico permiten aumentar la densidad de información contenida, su tamaño está restringido

y determinado por las dimensiones de los dispositivos usados en la producción del mapa. La producción de este tipo de mapas reduce la posibilidad de incentivar el trabajo usando navegadores en la Web.

Actualmente la disponibilidad de nuevas pantallas táctiles (Zeng y Weber, 2010) y sistemas Braille leídos por un software ofrecen nuevas oportunidades para diseñar mapas especiales completamente automatizados y que además pueden disponer de sistemas audio hápticos, con lo cual las posibilidades de acceder a las ventajas de los formatos digitales se incrementan.

La simplicidad de los mapas y el uso de una simbología adecuada internalizada por la mayoría de las personas ciegas, sigue siendo un desafío importante en este tipo de investigaciones. Como se ilustra en la Tabla 1 tomada de Zeng y Weber (2010), son posibles diferentes características que podemos esperar o proporcionar a las múltiples alternativas de mapas para ciegos en formatos no clásicos y disponibles actualmente.

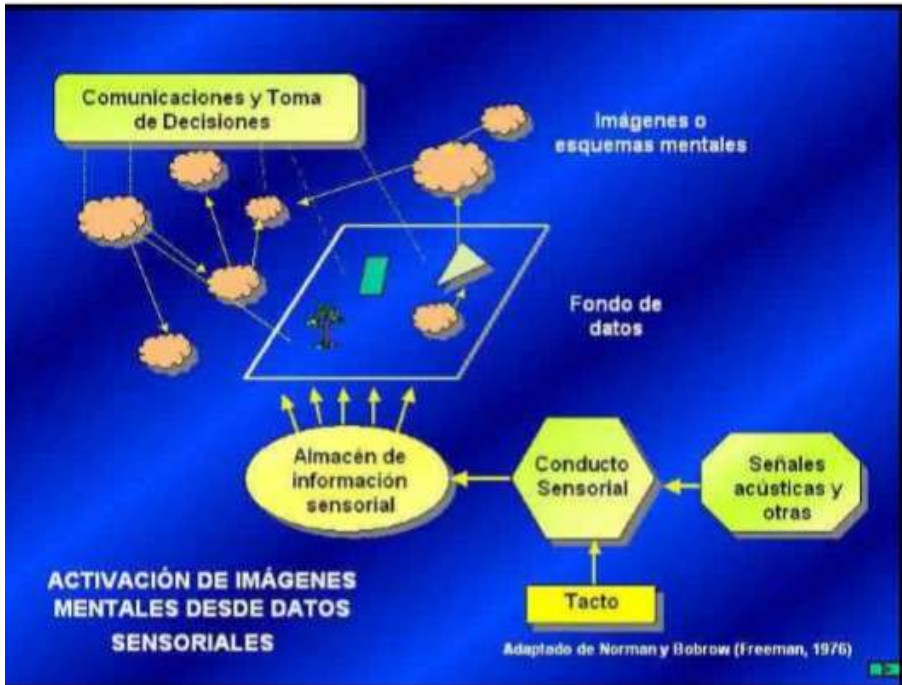
## Metodología

En términos generales el esquema de trabajo sugerido por Pino y Coll (2003) ha servido de referencia para implementar el trabajo de investigación utilizado en este proyecto. Todas las etapas son importantes, sin embargo, destaca lo relacionado con la definición, diseño y selección de simbología y posterior a la construcción de símbolos es fundamental, la evaluación.

Por otro lado, debe mencionarse que el enfoque metodológico se ha guiado conceptualmente por las sugerencias señaladas por Norman y Bobrow en Freeman, 1976, para lo que ellos denominan como cifras o atributos mentales de entrada (Figura 3).

El esquema anterior representa el proceso mental de entrada (Norman y Bobrow, 1976; Freeman, 1976), este se caracteriza por muchos accesos de entrada (hojas inferiores) y varias salidas en la parte superior. Los de entrada tienen información sensorial en común (caso de tacto en personas ciegas). La parte central representada como una tabla de herramientas son los datos básicos disponibles; se incorporan datos brutos mediante nuestra plataforma sensorial. Las imágenes mentales y luego el conocimiento derivado del uso de la simbología propuesta, son aquellas que posteriormente apoyan el trabajo en la toma de decisiones para el diseño y la construcción de los nuevos mapas táctiles. En términos prácticos las etapas más importantes contempladas han sido las siguientes:

- Planteamiento del problema
- Definición de los objetivos
- Conformación del equipo profesional y técnico
- Revisión bibliográfica y recopilación de los símbolos creados en proyectos anteriores



**Figura 3.** Esquema conceptual de trabajo.  
Fuente: Norman y Bobrow, 1976, en Freeman, 1976.

- Diseño y creación conceptual de nuevos símbolos cartográficos
- Construcción de los símbolos
- Uso de los símbolos en nueva cartografía
- Generación de test y encuestas de evaluación de la simbología
- Definición de la muestra a considerar en la evaluación
- Aplicación de los instrumentos de evaluación (Argentina, Perú, Brasil y Chile)
- Trabajo directo (manipulación, lectura e interpretación) con mapas diseñados y contruidos mediante la simbología propuesta
- Procesamiento de los datos derivados de la evaluación
- Análisis e interpretación de los datos e información generada después de la evaluación
- Informe final, conclusiones y recomendaciones.

De acuerdo con el esquema utilizado, las señales acústicas y táctiles proporcionadas a los participantes en el proceso de evaluación, ha permitido validar una vez más la importancia del tacto de los estudiantes, sin duda, este sentido ha cumplido un rol esencial, al constituirse en el mecanismo de decodificación y por tanto el conducto

sensorial que permite el almacenamiento de información obtenida sensorialmente desde un mapa táctil para el ciego.

## Resultados

Los modelos cartográficos táctiles y la respectiva simbología diseñados y elaborados sobre patrones de adaptación que el equipo de investigación ha ido estudiando y testeando en estos últimos veinte años, en colegios especiales y de integración en varios de los países Latinoamericanos, han permitido reunir más de 70 símbolos táctiles y otros tantos utilizando el alfabeto Braille. Durante los últimos 3 años el diseño y construcción de mapas táctiles orientados a apoyar el conocimiento de un área desde un punto de vista turístico, ha guiado parte importante de la investigación en este tema (Violier y Zárate, 2007).

Hasta la fecha la simbología táctil incluida en los diferentes mapas y planos principalmente aquellos relacionados con el turismo (Rossit, 2007) ha sido detectada adecuadamente por los usuarios ciegos, lo que ha permitido desde el año 2014 iniciar un estudio tendiente a lograr la tan anhelada estandarización de la simbología táctil y Braille empleada en la cartografía producida por el Centro (Pérez, 2010). Junto con esto el equipo del proyecto se ha comprometido para desarrollar un “Manual de cartografía y símbolos Táctiles y Braille”, al menos, en Latinoamérica y que proporcione información y los elementos mínimos que deben componer un mapa táctil, así como los símbolos asociados a los distintos temas a cartografiar.

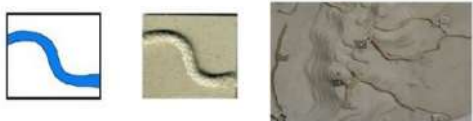

Un mapa táctil requiere de un diseño especial donde se debe analizar de manera rigurosa cómo se percibe la información que se está transmitiendo. En el caso de este proyecto, para desarrollar la propuesta y evaluar los resultados se definió construir símbolos y cartografía táctil relacionada con una temática interesante para las personas con discapacidad visual, como lo es el turismo (Santana, 1997), temática respecto de la cual hemos considerado que no todo se podrá representar, de modo que el equipo se enfrentó a la tarea de generalizar y simplificar los aspectos de interés turísticos de acuerdo a las escalas de trabajo, la forma de los símbolos y la inclusión del Braille, lo cual ha significado hasta el momento mucha dedicación a la investigación especialmente en el aspecto de generalización de la información (Rua, 2006).

Es importante destacar que en todo este proceso vivido, se considera que una persona con discapacidad visual, que ha tenido acceso a la lectura de mapas táctiles en su colegio, tiene una mayor probabilidad de moverse en el espacio físico adecuadamente y que los requisitos básicos más relevantes para comprender los mapas táctiles consisten en el conocimiento del espacio y el uso de estos mapas táctiles (Vidal, Coll y Barrientos, 2007).

El equipo chileno en reiteradas reuniones de trabajo discutió sobre el resultado de los símbolos en la cartografía turística, tema que se analizó con el asesor ciego del CECAT, de tal manera de corregir nuevamente los planos y someterlos junto con las

láminas táctiles a una evaluación por parte de los usuarios discapacitados visuales. Como resultado de este proceso, se generó una matriz descriptiva, que contiene algo más de 40 símbolos sugeridos en la estandarización (Tabla 2).

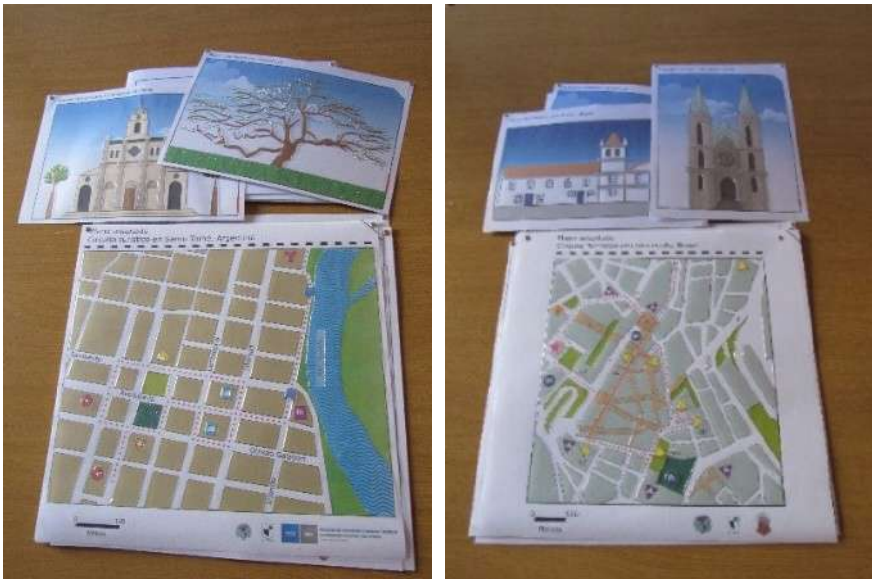
**Tabla 2**  
**Sector de matriz con descripción de la simbología**

Tipo de formato	Tipo de formato	Producto cartográfico que utiliza esta simbología	Descripción
<i>Digital</i>	<i>Matriz</i>	<i>Mapa Físico de Ecuador</i>	 <p>En el caso de la representación de los ríos, se da el único caso que se utilizan dos símbolos para una misma variable. En los sectores planos, el río se representa con una hendidura o surco y, en los sectores montañosos un cordón. Esto se debe a que los surcos se pierden cuando el río cruza curvas de nivel, no es posible percibirlo con el tacto. Un ejemplo es: zonas de riesgo volcánico, desiertos, etc.</p> <p>Forma: tubular Material: cordón Altura: 5mm Ancho: 5mm Orientación: NA Uso: río sobre relieve Nombre: Río en relieve</p>
<i>Digital</i>	<i>Matriz</i>	<i>Mapa Físico de Ecuador</i>	 <p>En el caso de la representación de los ríos, se da el único caso que se utilizan dos símbolos para una misma variable. En los sectores planos, el río se representa con una hendidura o surco y, en los sectores montañosos un cordón. Esto se debe a que los surcos se pierden cuando el río cruza curvas de nivel, no es posible percibirlo con el tacto. Un ejemplo es: zonas de riesgo volcánico, desiertos, etc.</p> <p>Forma: tubular Material: cordón Altura: 5mm Ancho: 5mm Orientación: horizontal Uso: río bajo relieve Nombre: Río en relieve</p>

**Fuente:** Informe final, Proyecto IPGH, 2018.

En relación con el proceso de optimización de los productos que se estaban generando, la evaluación del material de Argentina, Brasil, Chile y Perú se llevó a cabo en colegios especiales y de integración. También en cada uno de estos países se realizó la evaluación del material propio aunque lamentablemente no fue posible realizar dicha actividad con el material de Argentina, por no llegar a manos de la representante de ese país en forma oportuna, extraviándose entre la ruta de Santiago de Chile y Santa Fé, Argentina. Debido a esta situación se optó por realizar las evaluaciones de dicho material en Chile de tal forma que se superó el inconveniente ocurrido y se logró completar las evaluaciones definidas en la muestra original.

Algunos de los productos generados en el proyecto para ser sometidos a evaluación y que se muestran a continuación, consisten en representaciones a gran escala de lugares con gran atractivo turístico a nivel latinoamericano como es el caso de sectores seleccionados de ciudades como Sao Paulo, Valparaíso y un sector del Parque Nacional La Campana y el Cuzco. Se debe mencionar que además de la cartografía táctil que se generó, cada sector contenido en los planos de ciudades va acompañado de una lámina que contiene información táctil de algún sitio o infraestructura de importancia en el lugar mapeado, como, por ejemplo un sector urbano de Sao Paulo y un esquema de su Catedral (Figura 4) un sector de Valparaíso, (Figura 5) y un sector de la ciudad del Cuzco, Perú, (Figura 6).



**Figura 4.** Plano Sector Urbano y Catedral de Sao Paulo, Sector Santo Tomé, Argentina.  
Fuente: Informe final, Proyecto IPGH, 2018.



**Figura 5.** Sector Urbano Plaza Sotomayor, Valparaíso, Chile.  
Fuente: Informe final, Proyecto IPGH, 2018.



**Figura 6.** Plano sector El Cusco, Perú.  
Fuente: Informe final, Proyecto IPGH, 2018.



## Conclusiones

La información que la persona con discapacidad visual necesita para comprender y saber de su espacio geográfico inmediato y lejano plasmada sobre una representación cartográfica, necesariamente debe pasar por el uso de una simbología táctil adecuada que pueda recorrer con sus manos, de acuerdo con Huentelému (2007) es necesario enfatizar en las conclusiones aspectos tales como:

- El estandarizar los símbolos táctiles y Braille significa un hito importante en el desarrollo de la cartografía táctil.
- No cabe duda que la simbología se ve enriquecida por la lectura de mapas táctiles por parte de personas con discapacidad visual. Esta es la necesidad de estandarizar la simbología táctil.
- Los símbolos táctiles son más útiles cuando estos han sido probados y evaluados por usuarios con discapacidad visual.
- La simbología táctil requiere de una solidez teórica y metodológica en todo lo que es el conocimiento cartográfico.
- Todo proceso de estandarización requiere tener una visión de conjunto entre los diferentes productores de mapas táctiles.
- La simbología táctil requiere de una solidez teórica y metodológica en todo lo que es el conocimiento cartográfico.
- El proyecto logró establecer una primera aproximación de la estandarización para la simbología táctil, al menos para Latinoamérica, lo cual se concretará y se evidenciará por medio del “Manual para la construcción de cartografía y uso de símbolos táctiles” que sus investigadores han comprometido.

Si una simbología táctil no encarna bien los lugares que pretende representar tenderá como consecuencia una capacitación deficiente de los futuros usuarios de esos mapas. Los símbolos es la manera como los mapas nos transmiten la información, a través de ellos podemos ubicar un fenómeno por medio de una línea, punto o área, recurriendo a formas que nos recuerdan el objeto.

Un aspecto que se debe considerar respecto de la simbología, es el de generalización de la información pues “se debe omitir sin reparo todos aquellos elementos que no sean absolutamente necesarios para la comprensión del plano”, (Edman, 1992), ya que la simbología usada es de gran dimensión y los textos en braille ocupan demasiado espacio, por tanto, se debe escoger muy bien la simbología, como también, la escritura que irá en el producto cartográfico táctil, donde el diseño final permita la comprensión del texto a partir de la información planteada, evitando la saturación en beneficio de la comunicación sin considerar tanto la armonía en el diseño y sin caer en un exceso de generalización.

La información que se represente en los mapas para personas ciegas, debe apoyarse en símbolos táctiles que al tacto sean fácilmente reconocibles, es decir cumplan una serie de propiedades donde se debe considerar la variación de la altura, la textura,

la forma, el tamaño y la orientación, los cuales puedan ser reconocidos fácilmente por el receptor.

En el proceso educativo de las personas con discapacidad visual es fundamental la incorporación de mapas táctiles. Actualmente hay consenso en que la enseñanza de la geografía usando mapas táctiles es bastante más eficiente. Por lo tanto, la enseñanza de la Geografía y temáticas afines, se verá sin duda beneficiada por la incorporación de cartografía táctil.

El material cartográfico táctil considera la diversidad de las personas, desde sus sentidos y emociones, respetando las diferencias que nos hacen a todas personas únicas (Correa, 2011).

Acceder la información es un derecho de todos los seres humanos, pero vivir una experiencia de aprendizaje gratificante e innovador, es un gran desafío. Esa es la mirada para la presente investigación, acercar la información a las personas con capacidades diferentes desde una forma innovadora que genera un clima emocional, que favorece conocer y aprender mejor. La próxima etapa consiste en incorporar el material generado con la simbología estandarizada propuesta, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geografía.

## Bibliografía

- Barrientos G., T. y Coll E., A. (2003). “Cartografía y tecnología como apoyo al conocimiento geográfico y a la orientación y movilidad de la persona ciega”, Proyecto OEA/SEDI/AE/01, Anales V Congreso Latinoamericano de Ciegos (ULAC), Quito, Ecuador.
- Capel, H. (1973). “Percepción del medio y comportamiento geográfico”, *Revista de Geografía*, vol. VII, núms. 1-2, Barcelona.
- Centro de Cartografía Táctil (CECAT), Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM) (2006). “Curso de Cartografía Táctil”, Apunte docente Proyecto OEA/SEDI/AE/04. Santiago de Chile.
- Centro de Prensa (OMS) (2017). “Salud ocular universal: un plan de acción mundial para 2014-2019”, disponible en <<http://origin.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>>.
- Coll, A. (2009). “Implementación de un sistema de símbolos cartográficos táctiles para la elaboración de mapas de los impactos asociados al Calentamiento Global”, 24ª Conferencia Internacional de Cartografía, organizada por la Asociación Internacional de Cartografía y el Instituto Geográfico Militar de Chile.
- Coll, A.; Barrientos, T. y Huentelemu, V. (2017). *Enseñando y aprendiendo el espacio geográfico por medio del tacto: orientaciones metodológicas*, Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.

- Coll, A. y Correa, P. (2011). “Los mapas táctiles y diseño para todos los sentidos”, *Revista TRILOGÍA. Ciencia-Técnica-Espíritu*, vol. 22, núm. 32, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile, pp. 77-87.
- Coll, A. y Pino, F. (2003). “Tecnologías de la Información y su vinculación con la ceguera”, *Revista TRILOGÍA. Ciencia-Técnica-Espíritu*, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile, pp. 53-63.
- Correa, P. (2011). “Imágenes que podemos tocar”, Fondo de Fomento del Libro y la Lectura, concurso 2011-Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
- Edman, K. (1992). *Tactile Graphics*, Editorial AFB, PRESS, Estados Unidos.
- Freeman (1976). *The Structure of Human Memory*, compiled by Cofer, Ch. Gimenes C. y Ribeiro W. (2007). “Ensino de Geografia e Inclusão: proposta de atividades para alunos com necessidades especiais”. II EPOG-Encuentro de Estudiantes de Pos-Grado de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias Humanas de la Universidad de São Paulo. Anales Programas de Pós-Grado de la FFLCH/USP, Sao Paulo, Brasil.
- Gual, O.; Puyuelo, C. and Lloveras, J. (2013). “Improving Tactile Map Usability through 3D Printing Techniques: An Experiment with New Tactile Symbols”, *The Cartographic Journal*, 52:1, pp. 51-57. doi:10.1179/1743277413Y.0000000046.
- Huentelemu, V. (2007). “Características de los alumnos con discapacidad visual que utilizan mapas Táctiles”, XXVIII Congreso Nacional y XIII Internacional de Geografía, Anales Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, Santiago de Chile.
- Oh, C. (2018). “Designing of Tactile Map for Blind People in Korea”, *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, vol. 9, no. 11, pp. 2245-2251. <<http://www.iaeme.com/IJCIET/issues.asp?JType=IJCIET&VType=9&IType=11>>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2017). *Salud en las Américas*, Regional Office for the Americas of the World Health Organization.
- Pérez, E. (2010). Informe técnico año 2009-2010 del Proyecto IPGH N° CART. 2.1.1.7.2/GEO.2.1.2.9.4: “Generación de cartografía táctil y material didáctico para la comprensión del calentamiento global y su relación con desastres naturales”. Informe Técnico proyecto de investigación Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH).
- Pino, F. y Coll, A. (2003). “Tactile Cartography of Latin America, evaluation and perspectives”, *Proceedings International Cartographic Association, ICA, 2003*.
- (2004). “Cartografía 3D y Percepción del Espacio Geográfico”, *Anales del VIII Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra*.
- Rossit, R. (2007). “Turismo Inclusivo: Direito das Pessoas com Necessidades Especiais”, in Castellano, E.G; Figueiredo, R.A. de; Rua, Maria das Graças (2006).

- “Turismo e Políticas Publicas de Inclusão”, in Brasil, Ministério do Turismo, in Brasil, Ministério do Turismo. Turismo social: diálogos do turismo uma viagem de inclusão. Brasília, pp. 17-37.
- Santana, A. (1997). *Antropología y Turismo*, Editorial Ariel, Barcelona.
- SERNATUR (2011). *Sistema Pictográfico SERNATUR*, Chile.
- Ungar, S.; Espinosa, A.; Blades, M.; Ochaita, E. and Spencer, C. (1997). *Use of Tactile Maps by Blind and Visually Impaired People Cartographic Perspectives*, no. 28, Fall, 1997.
- Vasconcellos, R. (1993). “A cartografia Tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa”, Tese de Doutorado, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Vasconcellos, R. and Tsuji, B. (2005). *Interactive mapping for people who are blind or visually impaired. Modern Cartography Series*, Elsevier B.V., vol. 4, pp. 411-431.
- Vidal, X., Coll A. y Barrientos T. (2007). “Cartografía, Educación y Capacidades Sensoriales Diferentes”, XXVIII Congreso Nacional y XIII Internacional de Geografía, Anales Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas. Santiago de Chile.
- Violier, P. y Zárata, M. (2007). “Politiques urbaines du tourisme”, en R. Knafou y Ph. Duhamel (coords.), *Mondes urbains du Tourisme*, Paris, Belin, pp. 143-150.
- Zeng, L. and Weber, G. (2010). “Audio-Haptic Browser for a Geographical Information System”, *The International Conference on Computers Helping People With Special Needs (ICCHP'10)*, vol. LNCS 6180, pp. 466-473.

### **Sitios electrónicos**

- Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de las Naciones Unidas, <<http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=497>>.
- Ley N° 20.422, que establece Normas sobre Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social de Personas con Discapacidad, Chile, <<http://www.leychile.cl/Navegar?idLey=20422>>.

# Paisaje táctil. Sobre la construcción háptica del paisaje

Pilar Correa Silva\*  
Germán González Quiroz\*\*

*Recibido 22 de abril de 2019; aceptado 16 de junio de 2019*

## Abstract

This work considers the problems that persons with blindness face on a daily basis in the handling of spatial and time dimensions in the surroundings they live in, and in how, through the use of suitable technical images, they can set up frameworks of orientation and information for them, thus encouraging them to imagine for themselves the space lived in, including that of the landscape, and their possibilities for action in it.

Concentrating on geographic space from the landscape viewpoint allows us to look carefully at the nature of human life without light, in order to be able to understand spaces beyond the body's reach as interpreted by the blind, providing an aesthetic approach to that experience.

Key words: *Landscape, technical image, blindness, multisensory design, imagination, tactile sense.*

## Resumen

Este trabajo reflexiona sobre los problemas que enfrentan cotidianamente las personas con ceguera en el manejo de la dimensión espacio-temporal del entorno que habitan, y en el cómo a través de la mediación de imágenes técnicas apropiadas se pueden elaborar marcos de orientación e información, que favorecen su propia imaginación del espacio vivido, incluyendo el del paisaje, y sus posibilidades de accionar en él.

\* Departamento de Diseño, Centro de Cartografía Táctil, Programa Institucional de Fomento a la Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile, correo electrónico: pcorrea@utem.cl

\*\* Departamento de Artes Visuales, Facultad de Artes, Universidad de Chile, Chile, correo electrónico: ggonzalezquiroz@uchile.cl

experiência do espaço distal interpretado pelos cegos, proporcionando uma abordagem estética a essa experiência.

Palabras clave: *Paisagem, imagem técnica, cegueira desenho multissensorial, imaginação, sentido táctil.*

## Resumen

Este trabajo reflexiona sobre los problemas que enfrentan cotidianamente las personas con ceguera en el manejo de la dimensión espacio-temporal del entorno que habitan, y en el cómo a través de la mediación de imágenes técnicas apropiadas se pueden elaborar marcos de orientación e información, que favorecen su propia imaginación del espacio vivido, incluyendo el del paisaje, y sus posibilidades de accionar en él.

El ocuparnos del espacio geográfico, desde el enfoque del paisaje, nos permitió reflexionar sobre la naturaleza de la vivencia humana sin luz, de modo de poder comprender la experiencia del espacio distal interpretado por los ciegos, aportando una aproximación estética a dicha experiencia.

Palabras clave: *paisaje, imagen técnica, ceguera, diseño multisensorial, imaginación, sentido táctil.*

## Introducción

El hombre para sobrevivir, como muy bien lo describe este término compuesto: “sobre-vivir”, lo hace estando sobre un lugar, un espacio vivido como lo plantea Merleau-Ponty, un espacio geográfico. En él, a lo largo de la historia, los seres humanos han ido plasmando la relación con su propio entorno, transfigurándolo y a su vez estableciendo su conexión con el resto del mundo. Esta comunicación ser humano-entorno se continúa dando en la actualidad, fuertemente condicionada por los medios tecnológicos. Sin embargo, a pesar de la irrupción de la tecnología, la recogida de información sigue ocurriendo a través de los sentidos, como los principales instrumentos a través de los cuales los sistemas perceptivos y cognitivos la procesan.

Esta relación comunicativa que se da entre el ser humano y su entorno no es directa, como lo planteó Vilém Flusser: “Las imágenes son intermediarios entre el mundo y los hombres. El hombre *ex-iste*, es decir, no accede al mundo de forma inmediata, sino a través de las imágenes, que le permiten imaginarlo” (2001: 13). Según este mismo autor “las imágenes son mediaciones entre el sujeto y el mundo objetivo, y en cuanto tales están sometidas a una dialéctica interna: se ponen delante de los objetos que han de presentar” (2016: 21). He aquí nuestra interrogante: ¿Cómo generan las imágenes propias de su entorno, sus imágenes mentales, las personas sin información visual? ¿Cómo resuelven las formas de los objetos que no pueden ser

alcanzados por las extensiones de su corporalidad? ¿Cómo se los pueden imaginar? ¿Qué papel juegan las mediaciones técnicas representativas del entorno?

Lo primero que queremos subrayar es que en estas interrogantes existe una desigualdad entre el espacio vivido por el cuerpo del perceptor con discapacidad visual, que comparte con otros objetos, y el espacio sensible representado en su imaginación; las sensaciones del perceptor vidente comparadas al que no ve difieren, el adentro es diferente que el afuera, no son equivalentes.

Examinamos, entre otros, los aportes de Vilém Flusser, en cuanto a la capacidad humana de generar imágenes propias, internas, que le permitan ubicarse en el espacio de “afuera”. Por investigaciones previas realizadas en el Centro de Cartografía Táctil, hemos comprobado que dichas imágenes acompañan posteriormente la dimensión temporal de la percepción de las personas con ceguera (Correa, 2015: 86). En un comienzo nos focalizamos, de modo especial, en el concepto de imaginación que propuso dicho autor, para posteriormente ocuparnos de cómo las personas, frente a la carencia de los estímulos visuales, se pueden valer de las capacidades transcodificadoras de las imágenes táctiles (entendidas desde ahora como imágenes técnicas) para que la comprensión del entorno les sea posible.

Respecto al concepto de imaginación Jean-Paul Sartre describió en 1940 algunas de las características de la imagen mental, a través de la descripción de la función “irrealizante” de la consciencia, a la que él identificó justamente con la imaginación, y de su correlativo noemático, lo imaginario. Sartre también estableció una importante relación entre la naturaleza y su imagen mental (o imaginaria), considerando a esta última como un verdadero analogón de la primera. También argumentó que ambos mundos, el imaginario y el real, están constituidos por los mismos objetos, sólo varía el agrupamiento y la interpretación de estos objetos. Lo que define al mundo imaginario como al universo real, es una actitud de consciencia. En la generación de imágenes mentales otorga tanto valor al movimiento del cuerpo como al de las manos, destacando que, en la imagen mental “se trata de alcanzar el objeto como síntesis de percepciones, es decir, en su forma corporal y sensible” (Sartre, 1997: 117) Ernest Gombrich, coincidiendo, afirmó:

...si intentamos analizar nuestras imágenes mentales para descubrir sus constituyentes primarios, encontramos que se componen de datos sensorios derivados de la visión y de recuerdos del tacto y del movimiento (1979: 28).

Entonces, las imágenes que elaboramos día a día dependen del empleo de complejos y al mismo tiempo colaborativos sistemas sensoriales, que recogen la información para su procesamiento interior. La información del ambiente la recogemos no solo de modo visual sino además a través de los sonidos, los olores, sabores, texturas y la vivencia del propio cuerpo y su movimiento. Sin embargo, a causa de nuestra evolución como especie en la vida moderna, estamos condicionados por el uso y abuso de las imágenes visuales. De esta manera, es a partir casi exclusivamente del

habitar visual que podemos acceder a los otros planos del convivir en sociedad. Florentino Blanco y Eugenia Rubio, en sus estudios de la ceguera, se refieren a esta temática:

La enorme pregnancia del sistema visual como mecanismo de precepción distal y su alto poder de resolución espacial generan con facilidad <atribuciones de externabilidad> sobre el contenido de la experiencia individual y permiten que la percepción visual resulte más vinculante que otros tipos de experiencia sensorial (1993: 106).

La actual cultura de la imagen fue augurada por varios autores, como Flusser, quien indica que hay una transición de la cultura del texto a la cultura de la imagen técnica (2001), o como Giovanni Sartori, que plantea que el *homo sapiens*, producto de la cultura escrita, ha sido destronado por el *homo videns*, producto de la cultura de la imagen (1998: 11). Hoy vivimos inserto en la cultura que ha sido descrita como cultura audio-visual, preponderante en los nuevos medios. Gilbert Cohen-Séat, en 1959, acuño el término *iconosfera*, el mismo que posteriormente Román Gubern definió como:

ecosistema cultural formado por los mensajes icónicos audiovisuales que envuelven al ser humano, basado en interacciones dinámicas entre los diferentes medios de comunicación y entre éstos y sus audiencias (1996: 183).

En este sistema envolvente, compuesto por un sinfín de imágenes visuales y sonidos, se deben mover, estudiar, trabajar y disfrutar de su tiempo libre, las personas carentes de visión ocular.

Junto con lo anterior, queremos de modo particular, fijar nuestra atención en el concepto de paisaje, como una forma especial de composición y representación del espacio. A través de él introduciremos, en la parte final de este artículo, unas cuantas ideas que nos acerquen, de manera general, a la experiencia estética involucrada en la exploración (o lectura) de los diseños táctiles por parte de las personas ciegas o con baja visión.

Desarrollaremos esta aproximación a la estética implicada en la recepción de los diseños táctiles dedicados al paisaje, específicamente los generados a partir de un proceso de grabado digital por desbaste empleando una router CNC<sup>1</sup> sobre láminas de Krion, como una manera de sumar una variable sensible que regularmente queda fuera de las discusiones en este ámbito del conocimiento.

## Paisaje e imagen

Que más natural que el paisaje, diremos a menudo sin caer en la cuenta de su construcción como imagen. Y esto es posible decirlo en el caso de su aprehensión

<sup>1</sup> Control Numérico Computarizado.



espontánea, como vista de turista, y sobre todo en el caso de su apreciación como representación, composición o producción visual. Sean estas plasmadas como pintura, dibujo, grabado o fotografía, a los que se pueden añadir otros medios que sirven al mismo fin, como el cine, el video o la animación digital, lo cierto es que pocas veces reparamos en el complejo producto que reclama nuestros sentidos. La imagen como constructo y el paisaje como uno de sus géneros, continúan experimentándose como mediaciones que exigen distancia respecto a nuestro entorno. Y esto es porque no equivalen a lo mismo.

Augustin Berque en un artículo titulado “En el origen del paisaje” apunta a la misma diferencia, contrastando “una representación por un lado (el paisaje-imagen)” con “un entorno real por otro (el paisaje a escala natural)” (1997: 7). Este contraste no significa que la naturaleza deje de existir como paisaje, sobre todo si lo afirmamos desde una perspectiva positivista, para la cual, sigue Berque, “no puede dejar de haber paisaje, ya que [...] el entorno resulta visible siempre y en todas partes; por tanto, siempre y en todas partes hay paisaje” (1997: 8). Pero aclara también que el énfasis científico está en la evidencia mensurable de lo que está, y cae ante nosotros como objeto de estudio; es decir como *ob-jectum* (arrojado ante), marcando radicalmente su separación del sujeto que lo percibe, tal como ocurre dentro de la tradición y cultura occidental (Van Lier, 1971). Volveremos sobre este punto más adelante.

Al desarrollar la reflexión anterior, se podría llegar a la conclusión de que el paisaje como representación sólo sería comprensible a partir de una aprehensión subjetiva, y el paisaje como naturaleza a partir de otra objetiva. Pero seguramente esta sería una conclusión apresurada, ya que ambas miradas tienden a mezclarse necesariamente en la existencia material de las sociedades (Berque, 1997). De esta manera sobrevive un componente objetivo en la representación subjetiva del paisaje (la misma naturaleza), como no es extraño el elemento subjetivo en la concepción objetiva del entorno (la misma humanidad). El paisaje como imagen de representación, no impide atender al paisaje como evidencia conmensurable. Debemos buscar un poco más para encontrar una mejor explicación de las diferencias entre estas dos miradas.

Gombrich nos ofrece en su trabajo sobre “La teoría del arte renacentista y el nacimiento del paisaje” (2000), la siguiente constatación sobre el origen del paisaje en Europa: “...de todos los géneros que los “especialistas” del siglo XVI empezaron a cultivar en el norte, el paisajismo es sin duda el más revolucionario” (108). Añadiendo que con este empuje el género se fue convirtiendo en una verdadera “institución”, libre de sujeciones y dependencias, ya sea didácticas o valóricas, cultivadas en el arte medieval. Esto posibilitó su estabilidad y reconocimiento como arte “puro” y posibilidad comercial para los que lo produjeron como oficio. Asimismo, Gombrich nos señala que si bien la práctica del paisaje estuvo radicada en el norte europeo (Países Bajos y Alemania), su explicación estética y determinación como género se

concretó en el sur renacentista (Venecia e Italia). Entre los antecedentes que emplea para tal aseveración destaca una referencia a Leonardo, y su convencida descripción de lo que un pintor podía realizar dedicando su arte a los temas de la naturaleza:

En realidad, todo que exista en el universo en potencia o en acto, o en la imaginación, él lo tiene primero en su mente y luego en sus manos, y estas [imágenes] son tan excelentes que presentan la misma armonía proporcionada al primer vistazo, como es propio de las cosas mismas... (112).

Continuando con la concepción y producción del paisaje en Europa, podríamos añadir una reflexión, en la línea que Leonardo parece sugerir, sobre la evolución de la misma imagen como paradigma de realidad, en reemplazo de la experiencia y la mirada directa sobre la naturaleza. Este pensamiento tuvo en Flusser uno de sus más interesantes cultores. Para este autor la evolución del conocimiento humano y su lenguaje, estuvo unido a su capacidad de separarse de la experiencia sensible, reemplazándola por sus maneras de referirse a ella. En este sentido elabora una tesis en la cual la comunicación humana fue paulatinamente prescindiendo y abstrayéndose de la presencia de lo natural. Esta evolución que en su primer estadio cubría toda la vivencia espacio temporal y directa de la naturaleza (experiencia cuatridimensional), pasa a otra de carácter tridimensional (la elaboración de objetos), y después a una bidimensional (la elaboración de imágenes), hasta llegar a la forma unidimensional (la invención de la escritura) (Becker, 2015). Finalmente, la tesis evolutiva de Flusser apunta a un cambio radical en el recorrido de la comunicación humana, representado por el advenir de la imagen técnica (la fotografía como primera). Su interpretación de la misma no deja de ser revolucionaria, ya que a diferencia de la imagen tradicional (si se quiere análoga) la técnica ya no se refiere ni menos tributa a la realidad sensible, sino que a las teorías científicas que le dan origen. Así pues, en este tipo de imágenes (la digital sería una de las últimas) lo que vemos como parecido o referencia de lo sensible es el resultado de su programación y codificación anterior, adquiriendo así un estatus como conceptos transcodificados. Por lo tanto, si estas imágenes equivalen a un lenguaje, este vale por otro que lo fundamenta; es decir, se convierte en un lenguaje de lenguaje.

Este resultado permite afirmar al mismo Flusser el arribo de un postrero estadio evolutivo de la comunicación humana: la dimensión cero. En ella se colmarían todas las distancias respecto a la experiencia sensible de la naturaleza, al punto de no necesitarla para referirnos a ella. Por supuesto, este estadio aun no llegaría en plenitud, y de hecho las etapas anteriores aun sobrevivirían, traslapándose como ya lo hicieron antes, ya que no se debe entenderlas como fases estancas y aisladas una de otra. El verdadero desafío por venir sería la toma de conciencia de la importancia de esta

última evolución, y la preparación consecuente para administrarla en favor de la humanidad, por medio del dominio de un nuevo tipo de pensamiento basado en dichas imágenes. Sería la diferencia entre progreso o alienación según el mismo autor.

No es el caso de este artículo acompañar el pensamiento de Flusser hasta sus últimas consecuencias, no obstante, resulta un interesante aporte para poner en perspectiva la identidad de las imágenes, y su laborioso y complejo progreso epistemológico hasta nuestros días. Sus reflexiones nos pueden servir también para enriquecer nuestro intento de exponer el concepto y el género del paisaje táctil. Al respecto, si nos fijamos en lo que él denomina el estadio de la “imagen tradicional”, coincidiríamos nuevamente con la cita de Leonardo y las precisiones de Gombrich sobre dicha “especialidad”. Entenderíamos de este modo y de mejor manera el sentido de sus convenciones, al interpretarlas como la cifra y el procedimiento que materializaba el concepto de paisaje que el artista plasmaba en el lienzo (u otro soporte), teniéndolo “primero en su mente y luego en sus manos”. Este logro en la comunicación de nuestro entorno representa la capacidad de imaginar para Flusser, que es ante todo el acto de plasmar sobre una superficie una representación de la realidad. Pero, debemos precisar, en un sentido que abstrae la mirada del natural, alejándonos de su experiencia inmediata.

### **Habitar el paisaje y la capacidad interpretativa de la especie humana**

No podemos olvidar que todo conocimiento se gesta a partir de los sentidos. Así como lo planteaba Aleksandr Luria “Las sensaciones constituyen la fuente principal de nuestros conocimientos del mundo exterior y de nuestro propio cuerpo” (1981: 9). Y son estas las que unen al hombre con el mundo exterior (1981: 11), gatillando el proceso de la percepción. Tradicionalmente, esta ha sido estudiada en la dualidad sujeto-objeto y en relación al mundo del observador, entendiendo que está “ahí afuera”, que es un mundo pre-dado, independiente y plagado de otros objetos.

En el siglo XX encontramos la obra del filósofo alemán Edmund Husserl, que al cuestionar la división entre sujeto y objeto inició una corriente filosófica que llamó “fenomenología”, desde la cual reparó en la relación entre el cuerpo y el mundo, donde la conciencia era la conexión. Esta línea de pensamiento encontró continuidad en la propuesta del filósofo francés Merleau Ponty, quien afirmó la trascendencia del cuerpo humano como una totalidad, y entendió al sujeto como una unidad corpórea, parte de un sistema. Estableció también que el único camino para el encuentro, para el contacto entre el cuerpo y la naturaleza, es la percepción, considerándola además el núcleo del conocimiento.

Ponty lo sintetizó en el juego de palabras “ser-del-mundo”. Ser y mundo, como un sistema que se conforma en el habitar el espacio a través de la acción, dándose así

el espacio vivido, actuado. Este se vuelve fundamental para el individuo que lo organiza; el resto, el espacio no habitado, es inexistente para él. En la misma línea, Sami-Ali nos plantea que:

Lo que nace en el cuerpo también se sitúa fuera de él. Todo lo que acontece en el mundo ocurre en el cuerpo. La superficie del cuerpo es la del mundo, lo visible es una piel simultáneamente vuelta hacia adentro y hacia fuera (Sami-Ali, 1984: 82).

De este modo y como producto del actuar, según Ponty, “el cuerpo vive en un espacio”. Y añade: “El mundo se ordena entorno mío y empieza a existir para mí” (1994: 9). El cuerpo se considera como una totalidad, como una realidad activa que consiste en significar, estableciendo una dialéctica cuyos componentes son los objetos fenomenales y la acción siempre está orientada al mundo (el mundo vivido). Se reconoce así la multisensorialidad del cuerpo, la importancia de la experiencia, la acción y los diferentes lenguajes con los cuales el cuerpo interactúa y se comunica.

Así el ser humano según su propia estructura —incluido su sistema nervioso— entra en contacto con el espacio vivido. Se produce de esta manera un constante acoplamiento estructural con el ambiente, a través de todos sus sentidos, encargados de gatillar en conjunto el fenómeno del percibir. Esta es la base por la cual se cimienta el proceso del conocer, quedando evidenciado por qué la metáfora representacionista del conocimiento —basada fundamentalmente en la visión— no reconoce toda la información que el sistema nervioso recoge y procesa, para fundar sobre ella el fenómeno cognitivo. Este nuevo enfoque desde la biología del conocimiento es un intento, como dijeron Humberto Maturana y Francisco Varela, de reformular la percepción como “no-representacional”, trasladando el centro de interés a la capacidad interpretativa del ser vivo. Dicho enfoque concibe al hombre no como un agente que descubre y observa el mundo, sino que lo constituye, que lo habita, que debe por tanto decodificarlo continuamente en su constante interacción con él (1984: 111). A esta decodificación Varela la llamó el punto de vista de la “enacción”, (2005: 89), concepto a través del cual afirmó que la percepción es una acción guiada perceptivamente, acción que emprende con todo su ser corpóreo. Es decir que su explicación se encuentra más en las bases biológicas del conocimiento humano, y en esta necesidad de acoplamiento, que podría verse beneficiada por algún mecanismo que optimice el actuar, planteando “que nuestra cognición emerge del trasfondo de un mundo que se extiende más allá de nosotros, pero que no existe al margen de nuestra corporización” (Varela, Thompson, 2005: 203)

En relación a lo anterior, investigaciones recientes en el campo de la cognición se han enfocado en la importancia del “aprendizaje encarnado”, el que se refiere a entornos educativos que involucran a todo el cuerpo y el movimiento. Es por tanto pertinente revisar los nuevos estudios en Neurociencia y su implicancia en la educación, especialmente los fundamentos teóricos sobre la cognición incorporada o aprendizaje

encarnado (Skulmowski, 2018). El cuerpo, la experiencia y la acción son parte fundamental en todo acto de conocimiento. Así el cuerpo en su conjunto está comprometido en el fenómeno de percibir, y la percepción se entiende como acción corporizada.

Nos hemos apoyado en estas teorías para afirmar que las personas con ceguera, pueden complementar su experiencia multisensorial con información viso-espacial. Esta información se genera a partir de una imagen técnica de índole táctil, que les permite recorrer los límites de las formas en relieve, a través del tacto en movimiento, y que les habilita a recrear e interpretar las formas como producto de la oposición entre el espacio generado por estas formas y el vacío. En relación a esta oposición, compartimos con Sancho Madrilejos que: “El vacío necesita de la forma, «llama a la forma» para generar espacio [...] como algo definido, generado, que surge del enfrentamiento entre este vacío y la forma” (Madrilejos, 1993: 7).

De este modo la persona ciega al habitar un espacio desconocido, experimenta constantemente la sensación de vacío en lo que se le presenta, más allá de la extensión de sus brazos o el alcance de su bastón. Este gran vacío sin embargo está colmado de otras sensaciones distantes, como los sonidos y los aromas, los cuales pueden ser rearticulados en un espacio que adquiere formas, al tallarse la materia, en este caso el krión, generando figuras en relieve que le permiten completar la escena en su imaginario.



**Figura 1.** Imagen táctil. Fotografía: Pilar Correa S.

*La acción de la mano define la oquedad del espacio  
y a la vez la solidez de las cosas que la llenan.*

Focillon, 2010: 124.

*Para nuestros sentidos, el punto es el principal,  
el único puente entre la palabra y el silencio.*

Kandinsky, V., 2003: 21.

### **El acto de diseñar, una propuesta para otros...**

Haciéndonos parte del reclamo por más inclusión y diversidad, desde la disciplina del diseño debemos considerar las diferentes formas de recoger información que tienen nuestros posibles usuarios. A esto último se suma el hecho que hace más de tres décadas se han generado acuerdos internacionales, suscriptos por diferentes organismos, y promulgado leyes en distintos países, también en Chile desde el año 2010 (Ley No 20.422), que tienden a la eliminación de todas las formas de discriminación de la discapacidad, y hacen que en la actualidad este sea un tema de gran relevancia. En este contexto socio cultural emergen nuevas metodologías para el diseño como: el diseño para todos, diseño universal, diseño accesible, entre otras, que requieren no solo tener las intenciones, sino generar los conocimientos y además fortalecer el uso de herramientas comunicacionales apropiadas. En consecuencia, el reconocer que la imagen táctil tiene una realidad teórica y práctica más allá de su existir para los ojos, plantea de inmediato nuevos retos, no tan solo para el diseño, sino que también para otras disciplinas, entre ellas la cartografía. Esto genera una gran oportunidad para indagar hasta dónde se puede llegar para incorporar al mundo de la imagen, a aquellos que, por la edad, enfermedad o porque les ha sido vedada la visión ocular, no pueden integrarse a él.

Este acceso a las imágenes que no se pueden ver, ya desde su enunciado, aparece como si fuera un arte de magia, o como un oximorón sorprendente al tiempo que desafiante. Y es a través del concepto de magia que nos encontramos nuevamente con Flusser, el que ya se había fijado en ella en su examen de los distintos estadios de la evolución comunicacional humana. Al articular la relación entre los códigos de la imágenes (bidimensionales) y los textos (históricos), no hace otra cosa que contraponer el mundo de la magia, un mundo en que todo se repite, y todo participa de un contexto significativo, al mundo histórico de la linealidad del texto, en el que nada se repite y todo tiene causas y acarrea consecuencias: "... en el mundo histórico el amanecer es la causa del canto del gallo, mientras que en el mágico el amanecer significa el canto del gallo y el canto del gallo significa el amanecer. El significado de las imágenes es mágico" (Flusser, 2001: 12). Sin embargo, hay que reconocer el aspecto inevitable de esta magia, como un desprendimiento casi natural del uso de los códigos y sus resultados en cuanto a conocimientos y apreciación del entorno. Conocer el

mundo a través de las imágenes, incluidas las que se pueden tocar, puede ser engañoso, y en este sentido convertirse en experiencias mágicas, pero no por ello menos comunicativas, sino que incluso más. De esta manera, como lo indica Flusser sobre la labor correctiva o explicativa de los textos sobre las imágenes, las láminas táctiles no funcionan sin un apoyo de textos, en este caso cifrados en el sistema Braille, que precisan el sentido y el significado de lo que los usuarios “ven” con las manos.

No debemos olvidar que las imágenes son las que nos permiten mediar con el mundo, con el exterior de nuestro ser. Esta mediación la hacemos, como en la escena aludida, con la tonada del gallo, entre otros estímulos; sin embargo, el espacio como escenario, como forma, no lo podemos construir sino en base a la información espacial que recoja la vista o el tacto en movimiento. Traemos a colación al respecto lo expuesto por Focillon en su libro *La vida de las formas*, en que planteó que:

A veces la forma ejerce una especie de atracción sobre diversos sentidos; o, más bien, se presenta como un molde ahuecado en donde el ser humano vierte una tras otra diferentes materias que se someten a la curvatura que las presiona y adquieren así una significación nueva (2010: 16).

Es por esto que la mediación técnica entre el espacio de “allá” cuatridimensional, y el espacio abstraído de las láminas en dos dimensiones, de carácter táctil, nos sirve para comprender la construcción imaginativa del espacio vivido por las personas con ceguera.

Por ello es además importante identificar los diversos modos en los cuales se puede colaborar con las capacidades de una persona con ceguera, para abstraer las cuatro dimensiones de un objeto en el paisaje mediado por una imagen técnica bidimensional, con diferentes relieves, que le transmita las propiedades espaciales de la escena. Entonces se debe precisar cuál es el punto de encuentro, de choque, de contacto de la información visual con su perceptor ciego. Es decir, descifrar los factores fisiológicos, topológicos y relacionales que se deben suministrar; por tanto, diseñar, mediar entre la información visual y la percepción háptica, para que se pueda procurar un acoplamiento estructural por medio de las imágenes táctiles. Teniendo en consideración que la forma de conocer el espacio, sin el sentido de la visión, es habitándolo con su propio cuerpo o interpretándolo a través de sus manos. Esta interpretación del espacio no se logra a través de los medios tecnológicos, ni con una descripción del mismo por medio de un relato oral o escrito, si no se tiene la facultad de ver o tocar. El resto de los sentidos no pueden configurar la escena base, no permiten caracterizar el vacío generado en condiciones de oscuridad, y no suplen las limitaciones del cuerpo en el espacio distal. La percepción del espacio en dos o tres dimensiones solo se logra a través de la percepción de las diferencias lumínicas de la escena, o a través del vivenciar el escenario a través del cuerpo y del movimiento, explorándolo con los sentidos apropiados. Esta exploración es comparable a lo que

Flusser llama “escaneo”, y se realiza con la acción de los ojos (movimientos sacádicos) o de las manos (acción háptica). Las láminas táctiles que aquí presentamos, estimulan el “escaneo” de las representaciones que contienen a través de la percepción háptica, estableciendo una relación espacio-tiempo al interior de la experiencia vivida por el sujeto.

De este modo, como el mismo Flusser afirmó en relación a la aparición de las imágenes técnicas, las táctiles estarían cumpliendo una función similar, que sería “liberar a sus receptores por magia de la necesidad de un pensamiento conceptual” (2001: 20). Se debe aclarar que, para este autor, la contienda entre las imágenes técnicas y el pensamiento conceptual, cabe dentro del conflicto evolutivo y comunicacional que justificó la aparición de estas imágenes, como un evento que hizo nuevamente relevantes a las imágenes en relación a los textos, cuya extrema dificultad y abstracción los arrastró al exceso de la “textolatría”. Lo destacable en este punto es que las imágenes táctiles como imágenes técnicas, no sólo cumplen con liberar de este modo mágico a su receptor del pensamiento puramente conceptual, sino que al mismo tiempo lo vienen a liberar de su adolecer de imágenes, apropiadas a sus condiciones perceptuales. En resumen, se trataría de una doble liberación.

Esta propuesta de construcción para lo que podríamos identificar como “imágenes técnicas-táctiles bidimensionales”, nos reclamó la búsqueda de modernos materiales para ampliar las propuestas de diseño, que pasaran a formar parte de nuevos soportes comunicacionales.

En este trabajo se expone una propuesta de diseño, investigación y desarrollo al alero del proyecto de investigación apoyado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia IPGH-OEA, realizado en el Centro de Cartografía Táctil (CECAT) de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en torno a las ilustraciones científicas táctiles y la búsqueda de un material para ser ubicadas en espacios públicos y en museos. Como primera aplicación se desarrolló el proyecto de placas educativas inclusivas de flora, en el Parque Inés de Suárez de la Ilustre Municipalidad de Providencia, en Santiago de Chile.

Se buscó un material que fuera cálido al tacto y que no variara su temperatura en exceso con los cambios climáticos extremos, además de ser duradero y de fácil mantención. El material seleccionado fue el krión, el que además de tener estas características es resistente, antibacteriano y particularmente atractivo al tacto como a la vista.

Las láminas táctiles que conformaron esta muestra, que se desarrollaron con el objetivo suplementario de estimular, en todo tipo de persona, la vivencia estética de los árboles y arbustos que habitan en el parque Inés de Suárez de la comuna de Providencia, son el resultado de una rigurosa investigación académica, que anidó el deseo de derribar fronteras para una mayor inclusión. De esta manera, las imágenes graficadas táctilmente permiten apreciar la gran variedad de formas que emergen de



la naturaleza. La ausencia de color, en este caso, deja desnuda su estructura, permitiéndonos disfrutar a todos, de sus sinuosidades, así como de sus llenos y vacíos, y de este modo modelar su existencia en nuestra imaginación.



**Figura 2.** Placas gráfico-táctiles del Parque Inés de Suárez. Fotografía: Pilar Correa Silva.

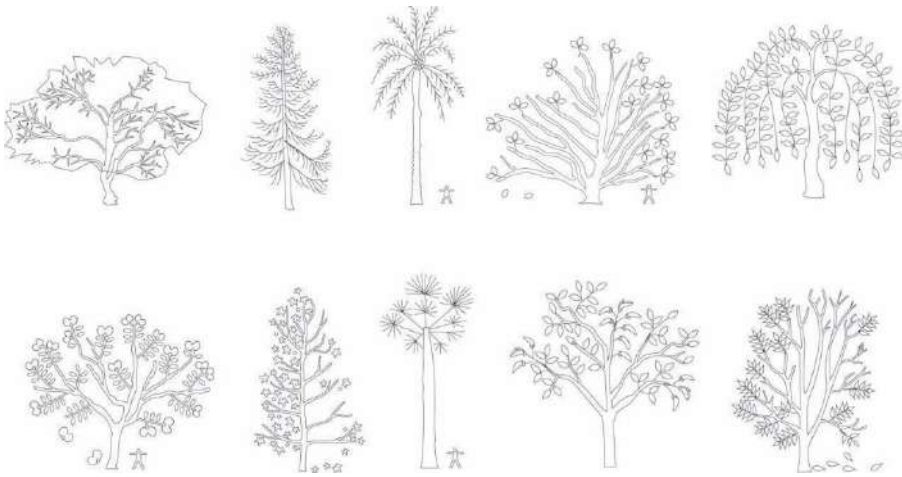
El tamaño, la proporción, la escala y los detalles de cada especie desarrollados en estas láminas, permiten, a través de la experiencia, distinguir su ser corpóreo y su relación con el usuario. Las láminas fueron diseñadas especialmente para que las personas con ceguera puedan verlas a través de sus manos, y los que gozamos de la visión, apreciar el empleo de los otros sentidos. Este tipo de lenguaje gráfico también es capaz de contarnos pequeños relatos, representando el efecto del viento en las formas que adquieren los árboles, y si estos cambian o no de follaje cada año dejando caer sus hojas. Nos cuentan además sobre las flores, frutos y/o semillas que contienen, advirtiéndonos además sobre su tamaño en relación al cuerpo humano como unidad de medida.

El proyecto, desarrollado por el equipo del Centro de Cartografía Táctil de la Universidad Tecnológica Metropolitana, consistió en el diseño e instalación de 35 placas educativas inclusivas de flora existentes en el Parque, y que presentan una cartografía temática de cada una de las especies seleccionadas, entre las que se encuentran: *acer*, *jaranda*, *gravillea*, *liquidambar*, *olmo americano*, *sequoia*, *álamo blanco*, *casuarina*, *tuya oriental*, *pata de vaca*, entre otras.

El tamaño del soporte de cada lámina es de 45x37cms. Se estableció teniendo en consideración la espacialidad de las imágenes a representar, la cantidad de información a colocar en Braille y especialmente cualificando el tamaño de los instrumentos de recogida de información, en este caso las manos. Se diseñaron así de modo que ambas extremidades en conjunto puedan ir recorriendo los contornos de cada una de

las especies, y configurar de esta manera la unidad a partir de las partes. Por último, es importante señalar que la interpretación de imágenes táctiles, al igual que los mapas, requieren habilidades para su comprensión, y depende de tres factores:

- el dominio de los esquemas cognitivos espaciales,
- las condiciones de legibilidad del material presentado,
- la destreza que permita transformar el estímulo táctil en información topológica eficiente (Barrientos *et al.*, 2017: 57).



**Figura 3.** Ilustraciones Claudia Camacho Briceño, Macarena Ponce Saavedra. Centro de Cartografía Táctil, UTEM.

Cabe mencionar que este trabajo fue realizado considerando los requerimientos que las personas con ceguera han individualizado en las evaluaciones realizadas a imágenes táctiles, como resultado del trabajo doctoral realizado en la Universidad de Barcelona en el año 2008 (Correa, 2011), y los obtenidos de la investigación Fondecyt en los años 2012 y 2013, (Correa, 2014, 2017). Además de lo anterior, estas láminas fueron evaluadas por un experto ciego y una educadora diferencial.

### La dimensión estética en el paisaje táctil

Una aproximación estética a las imágenes elaboradas para ser tocadas, a través de diseños y técnicas que estimulan el tacto de las personas ciegas o con baja visión, nos ofrece un desafío muy particular, similar en aspecto al que tiene que ver con la justificación teórica de una imagen como esta. En este sentido es el mismo concepto de imagen, asociada con la no visión o con sus dificultades, la que nuevamente despierta



Figura 4. Macarena Ponce Saavedra, Centro de Cartografía Táctil, UTEM.

sospechas y prejuicios que con mucho cuidado, hay que empezar a despejar. Y es que la historia de las imágenes, especialmente las que han sido producidas o dedicadas a un propósito artístico, o las que han sido apreciadas o servido de estímulo estético en el contexto de la cultura occidental, como las impresiones que vienen de la naturaleza o el arreglo de los ambientes humanos, está condicionada por las formas y los estudios sobre el ver, como una acción eminentemente ocular.

Una discusión sobre las características estéticas de la imagen táctil debería hacerse cargo de la anterior condicionante histórica, y permitir, con ella y a pesar de ella, una oportunidad para comprender el mecanismo por el cual ocurre una experiencia similar provocada por estas láminas, que pretenden también una forma nueva de apreciación y gusto por el paisaje, sólo que en términos no oculares.

No obstante, podríamos adelantar algunas consideraciones sobre el experimentar el gusto en general, como una manera de acopiar ideas y puntos de vista que puedan ayudar a esclarecer el estatuto estético de las imágenes táctiles. En este curso es posible aprovechar el punto de vista de Hery Van Lier (1971) y sus minuciosas observaciones sobre la estética aplicable al caso de los objetos, en sus diferentes apariciones culturales y espacio-temporales.

Comenzando con alguna de estas observaciones, podemos destacar lo indicado por el autor sobre el lugar ocupado por la experiencia estética de los objetos culturales en su dinámica relación con lo humano, que es justamente el último. Le anteceden

una serie de niveles de experiencia y apropiación, claramente más importantes en la economía social del objeto. Según Van Lier respecto al estadio estético del objeto:

Aunque ocupe el último puesto, es algo así como una coronación, y hasta nos atreveríamos a decir una verificación última. Es en él donde el sistema fundado en la búsqueda de la unidad, la correspondencia entre lo abstracto y lo concreto, se cierra. El orden estético supone un separarse del mundo (separación del lenguaje y de la operación ascéticos), pero consume el retorno al mundo. Es aquello por lo cual la distancia se colma sin anularse (Van Lier: 147-148).

Este último lugar, aunque lo postrero muchas veces represente comúnmente una pérdida o un sobrante, tendría una importancia fundamental para la constitución completa del objeto, en este caso identificado con occidente. Sin la estética el mismo quedaría trunco de sentido, porque como experiencia culmina y redondea el proceso cultural que le da cabida. No es por demás entonces, que estas notas sobre lo estético de las imágenes táctiles cierren este artículo.

En consecuencia, podríamos subrayar una idea que se desprende misteriosa de la cita anterior, y que concuerda de alguna manera con la idea del final como lugar de la apreciación sensible. Este punto se refiere al “separarse del mundo” pero a su vez “el retorno al mundo”. Esta afirmación implica, en su primer aspecto, aceptar que al finalizar cualquier producción cultural —todas ellas reducibles a formas de expresión— lo que se obtiene es una entidad nueva, que al no existir antes nos independiza del entorno natural (nos separa). Recordaremos que esta conclusión es concordante con lo que Flusser indica acerca de la evolución multidimensional del fenómeno de la comunicación, esto es, el desarrollo de un constante y progresivo abstraerse del mundo

El segundo aspecto que remarcamos comprende “el retorno al mundo”, el cual debe ser explicado como fundamento del accionar estético. Este segundo aspecto conlleva particulares movimientos de la sensibilidad que el autor define como “inmediaciones totalizadoras” (148). En ellas las distinciones entre objeto y sujeto se diluyen, para dar paso a un tipo de percepción global, de carácter contemplativo y desinteresado, que remata en una “continuidad saturante” (148), y en una suerte de comunión identitaria, aunque momentánea, de ambos elementos.

De este modo, en este accionar dialéctico de dos movimientos, uno que nos independiza del mundo (convirtiendo a nuestros objetos en entidades aisladas), y otro que nos devuelve al mundo (desde la contemplación y la continuidad sujeto-objeto), también se podría concebir la suerte del estatuto estético de las imágenes táctiles, en su calidad indiscutible de imágenes-objeto.

Un desafío interesante en esta parte de la discusión, es el análisis de la pertinencia estética de la imagen táctil, ya que, al adolecer de la participación visual, establece características nuevas en el tipo de intermediación contemplativa comprometida al mo-



Figura s. Fotografía: Pablo Fuente Selman, Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión, UTEM.

mento de la continuidad sensible. Lo mismo es saber si esta continuidad es complementaria en la reducción de la impresión de “vacío” que acompaña frecuentemente la percepción de las personas con ceguera y que las mismas imágenes táctiles, en su dominio informativo y comunicativo, anteriormente ya han logrado remitir.

Por último, y en una sintonía más fina, por las características de las inmediateces sensibles permisibles a través de la lectura del tacto activo, podríamos investigar de qué manera se articula el retorno al mundo a través de estas particulares imágenes. Este estudio, además, debería partir suponiendo que este retorno es semejante al que podemos esperar acontece desde la visualidad, en la que la continuidad objeto-sujeto no sólo compromete la salida del sujeto al objeto, sino que a través del él, al entorno que los contiene a ambos.

## Conclusiones

El diseño y la producción de láminas que representan una codificación háptica del entorno natural, adaptada como imagen táctil a las capacidades sensibles e interpretativas de un receptor ciego, da cuenta de las posibilidades que se abren para la generación de diversos instrumentos y medios de aprendizaje y comunicación inclusivos y apropiados a las necesidades de este y otro tipo de usuarios. También posibilitan la exploración y el empleo de nuevos materiales, como el Krion, en orden a su aprovechamiento como soporte apropiado de lectura en espacios públicos o abiertos.

El análisis de estas imágenes permite también una reflexión sobre el estatuto técnico que las sustenta. Su imprescindible adaptación a las capacidades sensibles y perceptuales del usuario, hace que su mismo tránsito al lenguaje de programación del router de desbaste se haga cada vez más preciso y adecuado, abstrayendo lo necesario de su modelo natural (en este caso los especímenes arbóreos y florales).

De esta manera, al conocimiento y goce del perceptor preparado por su sensibilidad y manejo de los entornos sin luz, se le ofrece la oportunidad de acercarse a la experiencia del paisaje. Este acercamiento se prevé no sólo como uno de carácter didáctico sino que derechamente sensible y personal, por tanto subjetivo y estético. Se presupone a su vez que esta experiencia no debería ser menos o esencialmente distinta a la que ocurre con el sujeto vidente. La inmediatez totalizante como vivencia estética es de dominio universal, y en este caso sólo aguarda la mediación instrumental e imaginaria apropiada, aquí representada por la imagen táctil.

## Bibliografía

Barrientos, T.; Coll, A. y Huentelemu, V. (2017). *Enseñando y aprendiendo el espacio geográfico por medio del tacto: orientaciones metodológicas*, Centro de Cartografía Táctil (CECAT), Editorial Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.

- Becker, C. (2015). "Imágenes técnicas y los órdenes del saber", Troncoso, V&G. González, G. (eds.), *Arte + Archivo. Producción, reflexiones, desplazamientos*, Santiago de Chile, Ediciones Departamento de Artes Visuales, Facultad de Artes, Universidad de Chile, pp. 120-138.
- Berque, A. (1997). "En el origen del paisaje", *Revista de Occidente*, núm. 189, pp. 7-21.
- Blanco, F. y Rubio, M. (1993). "Percepción sin visión", capítulo 3, en Rosa, A. y Ochaita, E. (comps.), *Psicología de la ceguera*, Madrid: Alianza Editorial.
- Correa, P., (2015). "Dis-capacidad, diseño-capacidad. Una reflexión sobre su facultad de mediación", *Revista IconoFacto*, vol. 11, Medellín, Colombia, pp. 86-95.
- (2017). "La imagen táctil: un aporte al fenómeno del conocimiento del espacio", *Revista Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores I*, año IV, núm. 2, México. Disponible en <<http://files.dilemascontemporaneoseduccion-politicayvalores.com>>.
- (2014). "Toward a construction and a reading model of tactile graphics for educational purposes", *Les Doigts Qui Révent-Journal Terra Haptica*, Talant, France, pp. 23-32.
- , (2011). *Imágenes que podemos tocar*, Santiago de Chile, Editorial Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Focillon, H. (2010). *La vida de las formas seguida de elogio de la mano*, Fernando Zamora (trad.), México, Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.
- Flusser, V. (2001). *Una filosofía de la fotografía*, Madrid, España, Síntesis.
- , (2012). "Una nueva imaginación", *La Fuga*, 14. Disponible en: <<http://2016.lafuga.cl/una-nueva-imaginacion/532>>, consultada el 11 de enero de 2019.
- , (2016). *Vilém Flusser y la Cultura de la Imagen. Textos escogidos*, Breno Onetto (trad.), Chile Editorial, Ediciones UACH.
- Gombrich, E.H. (1979), *Arte e ilusión*, Barcelona, Gustavo Gili.
- , (2000), *La teoría del arte renacentista y el nacimiento del paisajismo*, en Gombrich, E.H., *Norma y Forma. Estudios sobre el arte del Renacimiento, I*, Madrid, España, Debate, pp. 107-121.
- Gubern R. (1996). *Del bisonte a la realidad virtual*, La escena y el laberinto Barcelona, Editorial Anagrama.
- Gumtau, Si (2013). "Crítica del diseño de la interacción háptica en un contexto histórico ¿Qué sucede hoy con el tacto?", en Allen, J. (coord.), *La materia de los medios* [nodo en línea], Artnodes, núm. 12, pp. 11-18. doi: 10.7238/a.v0i12.1596.
- Kandinsky, Vassily (2003), *Punto y línea sobre el plano*, Buenos Aires, Andrómeda.
- Luria, A. (1981). *Sensación y percepción*, Barcelona: Fontanella, (1a. edición 1975).
- Maturana, H. y Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento*, Santiago de Chile, Lumen.

- Merleau-Ponty, M. (1997). *Fenomenología de la percepción*, 4a. ed., Barcelona, Península.
- Onetto, B. (2016). *Vilem Flusser y la cultura de la imagen. Textos escogidos*, Santiago de Chile, Editorial Ediciones UACH. Colección Austral Universitaria de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades.
- Sami-Ali. (1984). *Lo visual y lo táctil, Ensayo sobre la psicosis y la alergia*, Buenos Aires, Amorrortu.
- Sartre, J.P. (1997). *Lo imaginario*, Buenos Aires, Losada.
- Sartori, G., (1998). *Homo Videns. La sociedad teledirigida*, México, Taurus.
- Skulmowski A, Rey GD. (2018). “Embodied learning: introducing a taxonomy based on bodily engagement and task integration. Cognitive Research: Principles and Implications”; vol. 3, núm. 1, p. 6. doi: 10.1186/s41235-018-0092-9
- Madridejos, S. y Sancho J. (1993). “La paradoja del vacío”, *Revista Circo*, núm. 6, Madrid.
- Van Lier, H. (1971). “Objeto y estética”, en Moles. A. (ed.), *Los Objetos*, Buenos Aires, Argentina, Tiempo Contemporáneo, pp. 129-152.
- Varela, F. (2005). *Conocer*, Barcelona, Gedisa, [Primera edición 1988].
- Varela, F. Thompson, E. y Rosch, E. (2005), *De cuerpo presente*, Barcelona, Gedisa.



# Um estudo sobre a utilização de Símbolos Pictóricos Táteis em Mapas Temáticos para o Ensino de Geografia no âmbito do Desenho Universal

Andrea Faria Andrade\*  
Caroline de Castro Monteiro\*

*Recebido 19 de abril de 2019; aceito 21 de junho de 2019*

## Abstract

This work aimed to evaluate the use of tactile thematic maps with pictorial symbology, to be used based on the Universal Design for Learning (DUA). Thus, it is possible to use the teaching material by all children, promoting the inclusion of visually impaired students to social experience and communication with visionaries. For that, two maps were made with patterns of distinct symbologies: pictorial and abstract. The maps were modeled in 3D software and printed using Rapid Prototyping technology. Perception tests of these symbologies were performed with visually impaired and visually impaired students in a school in Curitiba, Paraná. From the first results obtained in this research, it is suggested that pictorial symbology be indicated to be used for the representation of punctual features in tactile mapping, as it was more attractive to all participants and stimulated students with visual impairment to social interaction and to use beyond touch, language, which contains the principles of Universal Design. However, as with the use of pictorial symbols for seers, some symbols are apprehended as they are observed and used in everyday life, making them subject to standardization and being used universally. The design of these symbols from 3D printing proved effective because it allows the modeling of complex geometries, which allows the combination of visual and tactile resources to generate maps from the perspective of Universal Design, as well as producing durable and easily reproduced materials.

*Key words: Touch maps, universal design, geography education, touch symbols, rapid prototyping.*

\* Universidade Federal do Paraná, Brasil, e-mails: [afariandrade@gmail.com](mailto:afariandrade@gmail.com), [carolc.monteiro1@gmail.com](mailto:carolc.monteiro1@gmail.com).

## Resumo

Esse trabalho pretendeu avaliar o uso de mapas temáticos táteis com simbologia pictórica, a serem utilizados com base no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Desta forma, é possível a utilização do material didático por todas as crianças, promovendo a inclusão dos estudantes com deficiência visual à experiência social e à comunicação com os videntes. Para tanto, foram confeccionados dois mapas com padrões de simbologias distintas: pictórica e abstrata. Os mapas foram modelados em *software* 3D e impressos através da tecnologia de Prototipagem Rápida. Foram realizados testes de percepção destas simbologias com estudantes videntes e com deficiência visual em um colégio de Curitiba, Paraná. A partir dos primeiros resultados obtidos nessa pesquisa, sugere-se que a simbologia pictórica seja indicada a ser utilizada para a representação de feições pontuais no mapeamento tátil, pois a mesma se mostrou mais atrativa a todos os participantes e estimulou os alunos com deficiência visual à interação social e a utilizar além do tato, a linguagem, o que contenta os princípios do Desenho Universal. Entretanto, assim como ocorre com a utilização de símbolos pictóricos para pessoas videntes, alguns símbolos são apreendidos na medida em que os mesmos são observados e utilizados no dia a dia, o que os tornam passíveis a uma padronização, sendo empregados de forma universal. A concepção destes símbolos a partir da impressão 3D se mostrou eficaz pois permite a modelagem de geometrias complexas, o que permite combinar recursos visuais e táteis para gerar mapas dentro da perspectiva do Desenho Universal, além de produzir materiais duráveis e de fácil reprodução.

Palavras chave: *Mapas táteis, desenho universal, ensino de Geografia, símbolos táteis, prototipagem rápida.*

## Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el uso de mapas temáticos táctiles con simbología pictórica, que se utilizarán en base al Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Por lo tanto, es posible utilizar el material didáctico de todos los niños, promoviendo la inclusión de estudiantes con discapacidad visual en la experiencia social y la comunicación con visionarios. Para eso, se hicieron dos mapas con patrones de simbologías distintas: pictórica y abstracta. Los mapas se modelaron en *software* 3D y se imprimieron utilizando la tecnología Rapid Prototyping. Las pruebas de percepción de estas simbologías se realizaron con estudiantes con discapacidad visual y visual en una escuela en Curitiba, Paraná. A partir de los primeros resultados obtenidos en esta investigación, se sugiere que se indique que la simbología pictórica se utiliza para la representación de características puntuales en el mapeo táctil, ya que era más atractiva para todos los participantes y estimulaba a los estudiantes con discapacidad visual a interacción social y para usar más allá del tacto, lenguaje, que contiene los principios del diseño universal. Sin embargo, al igual

que con el uso de símbolos pictóricos para los videntes, algunos símbolos son apprehendidos a medida que se observan y usan en la vida cotidiana, haciéndolos sujetos a la estandarización y al uso universal. El diseño de estos símbolos de la impresión 3D demostró ser efectivo porque permite el modelado de geometrías complejas, lo que permite la combinación de recursos visuales y táctiles para generar mapas desde la perspectiva del Diseño Universal, así como para producir materiales duraderos y fácilmente reproducibles.

Palabras clave: *Mapas táctiles, diseño universal, educación en geografía, símbolos táctiles, creación rápida de prototipos.*

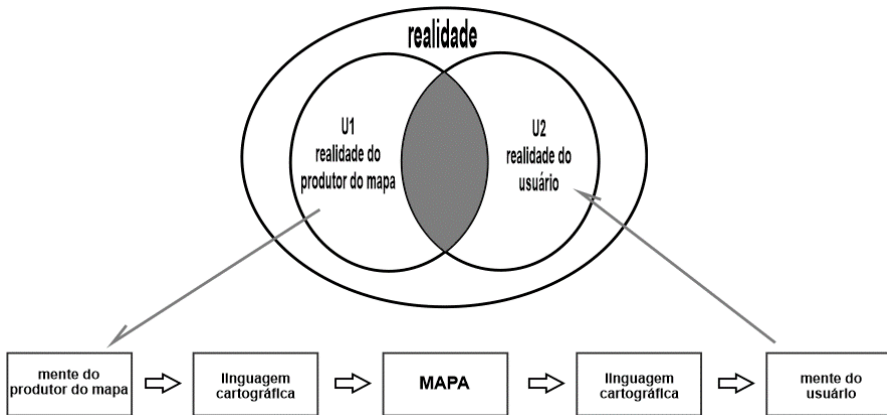
## Introdução

O desenvolvimento do projeto cartográfico é parte integrante do processo de comunicação cartográfica. A relação entre o projeto cartográfico e a comunicação cartográfica (conjunto dos símbolos, cores, etc.) não ocorre apenas pela definição da linguagem cartográfica de cada mapa, mas também pelo uso dos mesmos. Desta forma, a tarefa inicial no desenvolvimento de um projeto cartográfico é entender e estabelecer os usos que serão destinados aos mapas que serão construídos (Sluter, 2008).

A comunicação cartográfica, portanto, alcança os resultados esperados quando o uso dos mapas ocorre com base em conhecimentos que são comuns ao produtor do mapa e ao usuário, caracterizados no modelo de comunicação cartográfica de Koláčny como as “realidades do produtor do mapa e do usuário” (Figura 1). Desta forma, no projeto de mapas táteis para o uso no Ensino, o ponto de vista dos professores especialistas em educação inclusiva é fundamental para a elaboração do mapa junto ao produtor do mesmo, pois juntos conseguirão chegar a um resultado satisfatório, utilizando os conhecimentos de ambos para chegar a uma solução eficaz.

Para López (2012) o conceito de inclusão sugere o desenvolvimento de processos e práticas que procuram proporcionar a alunos com deficiências uma educação tão comum quanto possível, evitando a sua segregação. Compreende-se, deste modo, que a preocupação atual se concentre na aplicação prática de uma pedagogia inclusiva, procurando-se identificar os modelos pedagógicos que facilitem a inclusão social e acadêmica, assegurando assim o envolvimento e a participação de todos os alunos (Katz, 2013 cit. por Nunes e Madureira, 2015).

Nesse sentido, portanto, o Desenho Universal para a Aprendizagem pode reduzir as barreiras ao ensino e à aprendizagem. O conceito de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), de acordo com Oka *et al.* (2017) têm sido caracterizado como base às necessidades de todos os alunos, incluindo alunos com deficiências e estudantes com diferenças culturais e linguísticas. A definição se aprimorou a partir



**Figura 1.** Versão simplificada do módulo de comunicação cartográfica de Kolacny (1977).  
Fonte: adaptado de Sluter (2008).

de discussões de profissionais da área de arquitetura da Universidade da Carolina do Norte, nos EUA, cujo objetivo principal foi definir um projeto de produtos e ambientes para ser usado por todos, sem a necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência (Carletto e Cambiaghi, 2018).

O projeto desenvolvido segundo a abordagem do Desenho Universal, conforme comentam Carletto e Cambiaghi (2018), é o processo de criar produtos acessíveis a todas as pessoas, independentemente de suas características pessoais, idade, ou habilidades, e conforme comentam Oka *et al.* (2017), tem havido grande interesse em integrar a estrutura do DUA em ambientes educacionais.

Quanto a sua aplicação, embora os componentes que compõem a estrutura do DUA sejam baseados em práticas apoiadas por pesquisas, ainda há uma lacuna sobre como o DUA pode ser efetivamente aplicado ao currículo e à utilização para dar suporte à diversidade de alunos (Oka *et al.*, 2017).

Dessa forma, pretendeu-se com essa pesquisa verificar a possibilidade da utilização de símbolos pictóricos táteis nas representações de mapas temáticos para que os mesmos possam ser percebidos e compreendidos, tanto por crianças com deficiência visual quanto por videntes, nos usos destes mapas. Parte-se da premissa de que uma diferença visual não representa em si mesma, alterações nas possibilidades de aprendizagem da criança, na sua capacidade de estabelecer relações com os outros, com objetos e situações que acontecem ao seu redor, pois conforme comenta Lira e Schlindwein (2008), como qualquer outra, a criança com deficiência visual precisa de oportunidades, de convivência com seus pares, de forma que possa aprender a se relacionar com o mundo. De acordo com os autores, “a criança cega

pode perfeitamente se apropriar das significações de seu meio e participar das práticas sociais, pois dispõe do instrumento necessário para isso – a linguagem”.

O presente trabalho pretendeu avaliar a possibilidade de uso de mapas temáticos com simbologia pictórica tátil para serem utilizados com base no DUA, ou seja, na produção de um material didático com a possibilidade de utilização por todas as crianças, promovendo desta forma a inclusão dos estudantes com deficiência visual, e, portanto, a experiência social e a comunicação com os videntes, possibilitando ainda mais a inclusão no ambiente escolar.

O tipo de pesquisa empregado foi a pesquisa qualitativa exploratória, ou seja, que se dedica a determinado tema pouco explorado e de difícil elaboração de hipóteses precisas, contribuindo muitas vezes para uma investigação mais ampla (Gil, 2017). Para tanto, foram testados dois mapas, um com a simbologia abstrata e outro com a simbologia pictórica, a fim de explorar a possibilidade da utilização destes símbolos para os deficientes visuais. Além disso, pretendeu-se explorar a possibilidade de uso da Prototipagem Rápida na elaboração destes mapas.

### **O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)**

De acordo com Araújo (2018), “o empoderamento das pessoas com deficiência pela inclusão e igualdade de direitos passou a conquistar notoriedade e novas formas de ensino, oportunidades e tecnologias inclusivas vem sendo desenvolvidas”. A escola pode ser, portanto, um espaço privilegiado de aprendizagem também para a criança cega ou com baixa visão. “Importa que a educação seja orientada em direção à plena validade social e a considere como um ponto real e determinante, e não que se nutra da ideia de que o cego está condenado a menos valia” (Vygotski, 1989: 54).

Neste contexto, o Desenho Universal ingressa no sentido de proporcionar a integração e à socialização das crianças com deficiência visual no ambiente escolar. Vygotski (1997) destaca a possibilidade das pessoas com deficiência visual de utilizar a percepção visual de outra pessoa, a experiência alheia como instrumento para ver. A fonte da compensação para a pessoa com deficiência visual não seria, portanto, “o desenvolvimento do tato ou a maior sutileza do ouvido, mas a linguagem, quer dizer, a utilização da experiência social, a comunicação com os videntes” (Vygotski, 1997: 107).

Conforme comentam Carletto e Cambiaghi (2018), a ideia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos. O conceito de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é geralmente atribuído a David Rose, Anne Mayer e seus colegas do Center for Applied Special Technology (CAST) (Edyburn, 2010; Alves, Ribeiro e Simões, 2013 cit. por Nunes e Madureira, 2015) e referem-se a princípios e estratégias relacionadas à melhoria do processo de ensino-aprendizagem. O DUA

baseia-se no conhecimento resultante de pesquisas e práticas oriundas de várias áreas do saber: a educação, a psicologia do desenvolvimento, as ciências cognitivas, e ainda nos princípios do Desenho Universal (Nunes e Madureira, 2015).

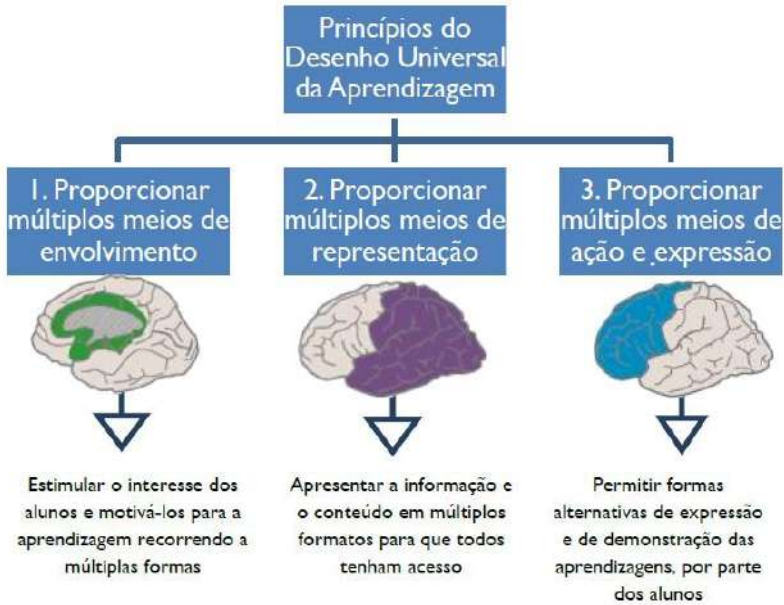
Com base na ideia de que cada aprendiz é diferente e tendo como finalidade facilitar o acesso de todos os alunos ao currículo comum, CAST desenvolveram três princípios (Figura 2). De acordo com Nunes e Madureira (2015), o primeiro princípio preconiza que a motivação desempenha um papel crucial na aprendizagem, e, desta forma, reconhece que os alunos diferem nos seus interesses e nas formas como podem ser envolvidos e motivados para aprender. De acordo com a CAST (2011) “alguns alunos envolvem-se de forma espontânea e preferem as novidades, enquanto outros elegem a rotina; alguns podem gostar de trabalhar sozinhos, enquanto outros preferem trabalhar com os seus pares”. Entretanto, não há um meio de envolvimento e de motivação ideal para todos os alunos em todos os contextos, e, portanto, é essencial proporcionar múltiplas opções para envolver e motivar os alunos para a aprendizagem.

No segundo princípio considera-se que “os alunos diferem no modo como percebem e compreendem a informação que lhes é apresentada” (CAST, 2011: 5), e desta forma, conforme afirmam Dean *et al.* (2017) e Nunes e Madureira (2015), recorrer a diferentes formas de abordar o conteúdo e transmitir a informação. O terceiro princípio pressupõe que “os alunos diferem no modo como podem participar nas situações de aprendizagem e expressar o que sabem” (CAST, 2011: 5), *e.g.* alguns podem ser capazes de se expressar bem através da fala, mas não através da escrita, ou vice-versa.

Neste sentido, os mapas táteis com a simbologia pictórica podem contribuir como uma ferramenta do DUA instigando à motivação aos estudantes videntes, já que seriam representados com figuras pictóricas com uma relação semântica ao objeto real. Ademais, podem ser um instrumento motivador aos alunos com deficiência visual, conduzindo à experiência social e a comunicação com os colegas videntes, como abordado por Vygotski (1997). Os mapas podem propiciar alternativa de representação e apresentação do conteúdo para todos os estudantes, estimulando os alunos com deficiência visual à interação social e a utilizar além do tato, a linguagem, o que contenta os princípios do Desenho Universal.

### **Cartografia Tátil e a Tecnologia de Impressão 3D**

Nogueira (2010) comenta que a história dos mapas táteis se inicia quando perceberam a carência que existia para atender necessidades educacionais. A primeira experiência dos materiais táteis foi desenvolvida por Samuel Gridley em 1837, mas apenas na década de 70, as pesquisas sobre o ensino de pessoas com necessidades especiais foram inseridas na produção dos mapas, assim criando um pensamento com a finalidade de orientação e mobilidade.



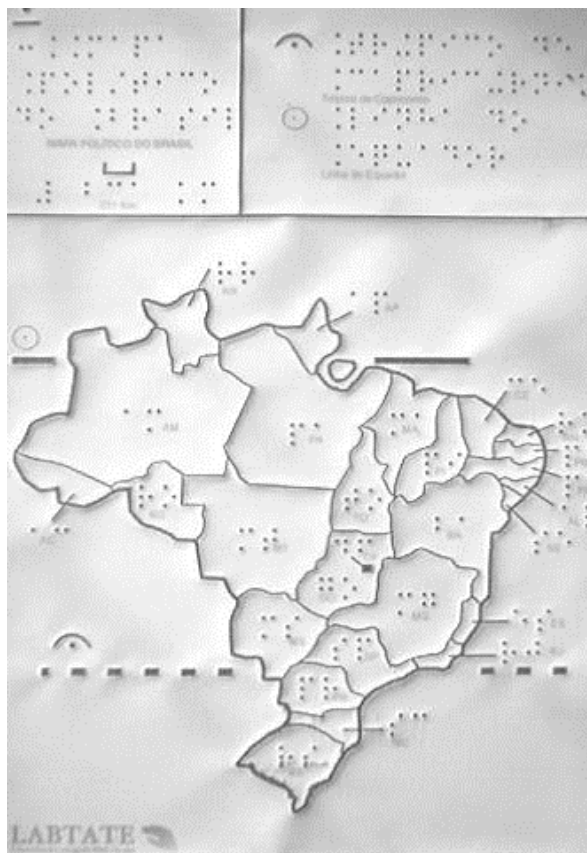
**Figura 2.** Princípios básicos do Desenho Universal para a Aprendizagem DUA.  
Fonte: Nunes e Madureira (2015).

De acordo com Loch (2008) cit. por Araújo (2018), a Cartografia Tátil confere “um ramo específico da Cartografia que se ocupa da confecção de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão”. As representações cartográficas táteis são desenvolvidas em cada país de acordo com técnicas e equipamentos disponíveis. Ainda não existem padrões cartográficos táteis aceitos mundialmente, como acontece na cartografia tradicional, e, portanto, cada país desenvolve seus padrões e estabelece normas para a cartografia tátil, tomando como base a matéria-prima e desenvolvimento tecnológico existente, a acessibilidade e o preparo dos deficientes visuais para uso desses produtos.

Para Loch e Almeida (2006), os mapas devem ser apresentados aos usuários com deficiência visual como um conjunto harmonioso de símbolos e texturas e utilizando uma forma simplificada de representar essa informação. Estas questões de representação aliadas aos sistemas de produção destes mapas se tornam mais relevantes devido as melhorias das técnicas de produção, como a tendência emergente da Prototipagem Rápida, sobre os sistemas tradicionais como as técnicas de Microcapsulação e a Termoformagem (Dean *et al.*, 2017).

O princípio da tecnologia de Microcapsulação, de acordo com Araújo (2018), utiliza um tipo especial de papel com microcápsulas de álcool incorporadas que se dilatam quando exposto ao calor e faz a superfície do papel se romper. Conforme

comenta a autora, a tecnologia precisa de impressora e papéis especiais, entretanto, é fácil de editar e reproduzir em escala, possibilitando a criação de linhas, formas e preenchimentos. Contudo, e é um sistema que apenas permite produzir mapas táteis monocromáticos (Gual *et al.*, 2015). A Figura 3 mostra um exemplo da técnica.



**Figura 3.** Divisão Política do Brasil em Relevo, impresso em papel microcapsulado. Fonte: Adaptado de LabTATE (2016).

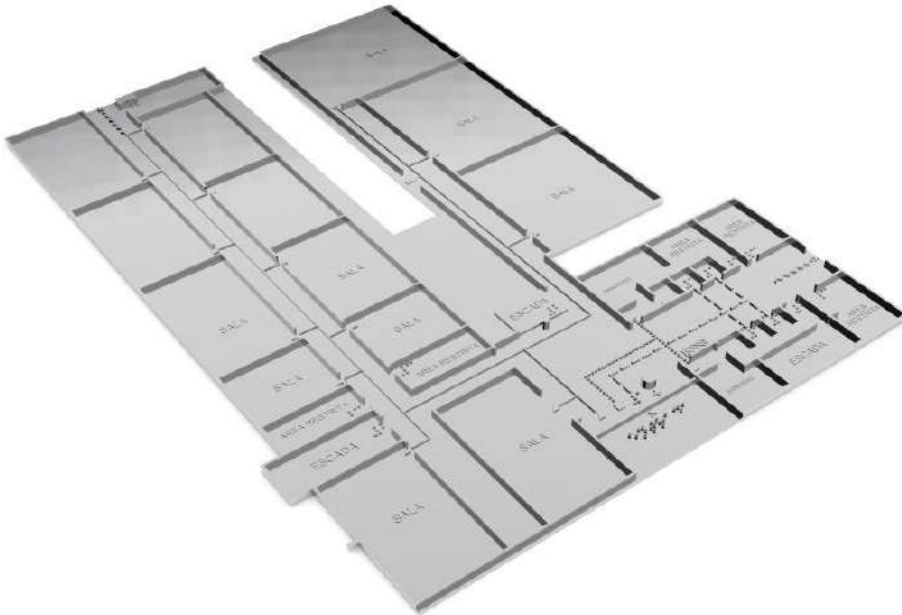
A Termoformagem utiliza como base uma matriz construída artesanalmente ou com auxílio de computador, posteriormente coberta com plástico que passa por um processo de aquecimento e aspiração sobre a matriz original para reproduzir uma cópia desta. Possibilita variações em altura e textura e permite a produção em escala de cópias e adição de texto em Braille. É possível utilizar materiais plásticos com diferentes espessuras para criar produtos táteis com maior definição ou durabilidade (Araújo, 2018).



A tecnologia de produção a partir da Prototipagem Rápida (Impressão em 3D) tende a produzir protótipos por meio de sistemas aditivos, ou seja, um processo de adição de material, camada por camada, permitindo a produção de protótipos ou modelos em três dimensões a partir de modelos geométricos gerados em sistemas CAD (Celani e Pupo, 2008).

As Figuras 4 e 5 apresentam respectivamente, um exemplo de uma maquete arquitetônica tátil e um mapa tátil dos biomas brasileiros, produzidos a partir da tecnologia da impressão em 3D. Uma das características que pode ser destacada desta tecnologia é a possibilidade de representação com grande resolução das texturas, símbolos e texto em braile facilitando a sua leitura, além da resistência do produto à dinâmica associada a sua leitura.

Atualmente muitas pesquisas têm sido realizadas utilizando o processo de fabricação a partir da tecnologia de impressão 3D para a produção de mapas e maquetes táteis, pois conforme afirmam Gual *et al.* (2015), a impressão 3D pode produzir geometrias complexas, o que permite combinar recursos visuais e táteis para gerar mapas dentro da perspectiva do Desenho Universal.



**Figura 4.** Pavimento térreo do prédio PA, localizado no Centro Politécnico da UPPR, em Curitiba – PR, impresso a partir da tecnologia da prototipagem rápida.  
Fonte: Barrionuevo (2018).



**Figura 5.** Mapa tátil dos biomas brasileiros para o ensino/aprendizagem de Geografia.  
Fonte: Andrade e Aguiar (2018).

### **Simbologia Tátil**

Um mapa tátil, de acordo com Loch e Almeida (2006), deve ser um conjunto equilibrado de símbolos, texturas e elementos que passem a mensagem proposta com simplicidade, evitando o excesso de informações e, portanto, facilitando o entendimento do usuário. De acordo com o autor, as representações gráficas em textura e relevo que servem de orientação e localização para os usuários, também são usadas para a transmissão da informação espacial, portanto, essenciais para o ensino de História e Geografia, pois se reconhece que os mapas são a ligação para transmitir essas informações.

Milan (2008) cit. por Barriouevo (2018) comenta que, quando a pessoa com deficiência visual possui um contato direto com o ambiente, a formação da imagem do lugar e sua noção espacial são concebidas conforme sua experiência direta com o espaço. Porém, é ressaltado que este método é dependente do tempo para a formação desta imagem e isso nem sempre é possível. Isto é, o método é eficiente quando pessoa com deficiência visual possui uma frequência elevada neste mesmo ambiente, tendo tempo para memorizar qualquer objeto e/ou obstáculo nele inserido.

Segundo Barison (1999: 10), “a visão é, acima de tudo, um processo psicológico fortemente influenciado pelas experiências anteriores do indivíduo, ou seja, ninguém vê da mesma maneira, pois cada indivíduo tem a sua própria história”, ou seja, a

percepção de uma imagem (ou de um símbolo) é determinada pela totalidade das experiências visuais pessoais com aquele objeto durante a vida (Fraccaroli, 1952). Portanto, a percepção da simbologia pictórica em um mapa depende da cultura do indivíduo, assim como da sua experiência visual.

De acordo com Almeida (2011) cit. por Araújo (2018), a semiologia gráfica proposta pelo francês Jacques Bertin na segunda metade do século XX utiliza propriedades de relações de semelhança, ordem e proporcionalidade entre os dados espaciais. Assim, todo símbolo gráfico possui um conceito vinculado ao seu significado que é expresso pela imagem por meio de variáveis visuais: tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma. Estes princípios contribuíram para os fundamentos metodológicos da linguagem cartográfica, sua normatização e desenvolvimentos de símbolos convencionais.

Sobre a linguagem gráfica tátil, Almeida (2011) comenta que a maioria dos conceitos da semiologia gráfica e das suas aplicações práticas pode ser convertida por meio de variáveis acessíveis para pessoas com deficiência visual. Na cartografia tátil as variáveis gráficas visuais são adequadas para pessoas com deficiência visual, incluindo-se a variável volume nos símbolos, de modo que pessoas com deficiência visual ou com baixa visão possam interpretar as informações. Deste modo, a prioridade sensorial corresponde ao tato, considerando a facilidade de cognição. A Figura 6 representa um esquema de variáveis gráficas táteis.

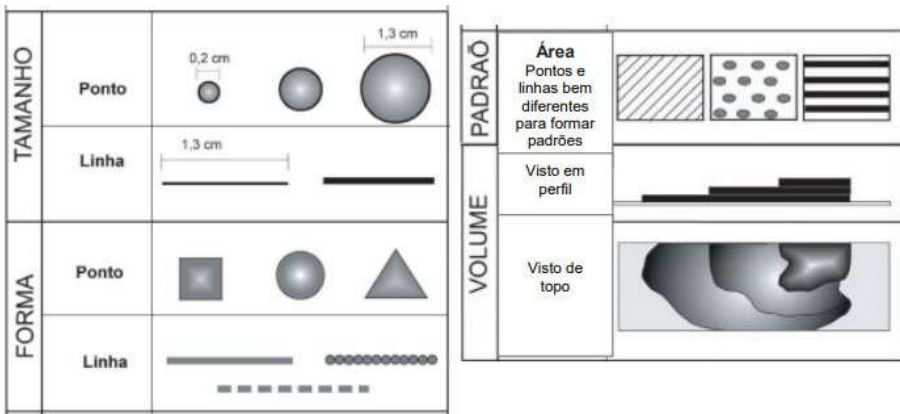


Figura 6. Variáveis gráficas táteis. Fonte: Loch (2008).

Ainda não existe uma padronização para a produção de mapas táteis, relacionados tanto a simbologia, quanto aos materiais a serem utilizados para sua confecção. Entretanto, estudos que busquem uma padronização para pessoas com deficiência visual e com baixa visão se tornam importantes, assim como se busca no mapeamento

de mapas para pessoas videntes, pois através da padronização, falhas na comunicação poderão ser evitadas.

Perdue e Lobben (2016) concluíram em sua pesquisa que existe uma relação entre a experiência em ‘leitura’ de mapas táteis com o desempenho em relação ao seu uso, o que indica um aumento na utilização de mapas táteis como ferramenta de ensino às crianças com deficiência visual, pois desta forma, a experiência e o contato com a simbologia facilitará as tarefas referentes ao seu uso. Além disso, os autores recomendam que mais pesquisas sejam realizadas a fim de avaliar padrões perceptivos e cognitivos das pessoas com deficiência visual e com baixa visão.

Na pesquisa de Araújo (2018), buscou-se avaliar a cognição tátil de símbolos cartográficos semânticos da área de estudo que possam ser reproduzidos por meio de impressora 3D, como intuito de uma demanda de convenções cartográficas normativas para desenvolvimento de símbolos para mapa tátil de ambiente indoor. Os símbolos usados foram concebidos a partir de uma relação semântica aos conceitos a que os símbolos representavam, como exemplos, a sala de professores remete à ideia de uma caricatura simplificada de coruja (símbolo da sabedoria) com seus olhos e bico; a secretaria foi representada por um clipe (Figura 7a e 7b).

A partir dos resultados obtidos pela autora, pôde-se evidenciar que a proposta de elaborar símbolos intuitivos para pessoas com deficiência visual é algo desafiador na cartografia tátil, pois a forma e o significado filosófico dos símbolos precisam ser previamente conhecidos pelo usuário para o estabelecimento da associação entre o desenho do símbolo e o seu significado. Sem este treinamento prévio, segundo Araújo (2018), o usuário provavelmente terá uma postura indiferente relacionada à intuitividade do símbolo.



**Figura 7.** Símbolos táteis utilizados para representar: a sala de professores (coruja simplificada), em a; e a secretaria, representada por um clipe, em b.  
Fonte: Adaptado de Araújo (2018).

Desta forma, este estudo teve como objetivos além de contribuir com pesquisas voltadas a discussões sobre símbolos táteis, avaliar a possibilidade de utilização de símbolos pictóricos na produção de mapas táteis voltados ao Desenho Universal de Aprendizagem (DUA). Nessa pesquisa, o termo pictórico refere-se aos símbolos que

reproduzem alguma característica visual do objeto que representam, e assim podem ser relacionados com a imagem ou ao conceito do objeto representado (Robinson *et al.*, 1984; Forrest e Castner, 1998). Este tipo de símbolo é utilizado de forma eficaz no mapeamento temático para pessoas videntes, já que os mesmos necessitam de menos consultas à legenda, pois o próprio símbolo conduz a um interpretante, que representa seu objeto.

Portanto, como hipótese, esperou-se que os símbolos pictóricos táteis concebidos de forma muito próxima ao objeto referente, facilitassem a percepção e o aprendizado dos conteúdos de Geografia apresentados nos mapas, por todas as crianças, sendo deficientes visuais ou não. Preconizando, assim, os princípios básicos do DUA e as afirmações de Vigotski (1989), ou seja, orientando o aprendizado no sentido de proporcionar a integração e à socialização das crianças com deficiência visual no ambiente escolar, utilizando-se da percepção visual de outra pessoa (a experiência alheia) como instrumento para ver, e principalmente a linguagem.

Além disso, considerou-se a viabilidade de pessoas com deficiência visual memorizarem e reconhecerem símbolos cartográficos pictóricos, assim, a cartografia tátil poderá avançar na criação de normas para elaboração de símbolos com tecnologia de impressão 3D.

### **Mapas Concebidos para avaliar a Compreensão dos Símbolos Táteis**

Para esse estudo decidiu-se utilizar um mapa do Brasil com as principais informações do Setor Agropecuário (Figura 8). O uso atualizado das informações dos dados presentes nos mapas não foi considerada relevante, já que o objetivo da pesquisa foi o de avaliar a compreensão da simbologia pictórica tátil. Além disso, procurou-se um mapa com poucas informações, para facilitar os testes com os usuários.

A partir dos símbolos disponíveis no mapa utilizado, foram testados cinco símbolos que representam o Setor Agropecuário: soja; café; cana de açúcar; milho e carne bovina.

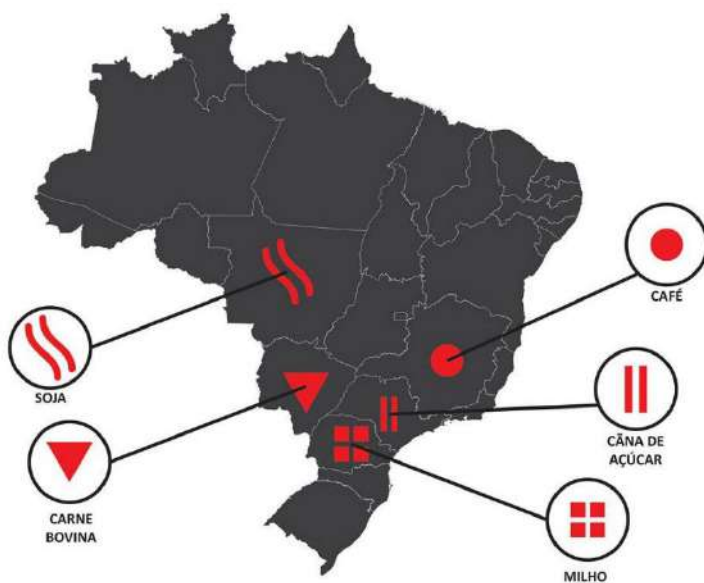
Foram concebidos dois mapas para o estudo:

- Mapa 1. símbolos pictóricos (Figura 8) representando cada produção do estado: a produção de bovinos do estado do Mato Grosso do Sul representado pelo animal 'boi';
- Mapa 2. o segundo mapa foi construído com os símbolos abstratos, os quais já são utilizados na Cartografia Tátil (Figura 9).

Os mapas foram confeccionados a partir da modelagem 3D no *software Rhinoceros* e impressos gratuitamente através da tecnologia da Prototipagem Rápida (impressão 3D) no FabLab, um espaço de colaboração entre estudantes comunidades e empresas. A impressora utilizada foi a *Cliever 52 CL2 Pro* e o filamento foi o PLA (ácido polilático). O PLA, apesar de ser um material considerado menos flexível, tem capacidade de produzir peças mais precisas e com um preço mais acessível.

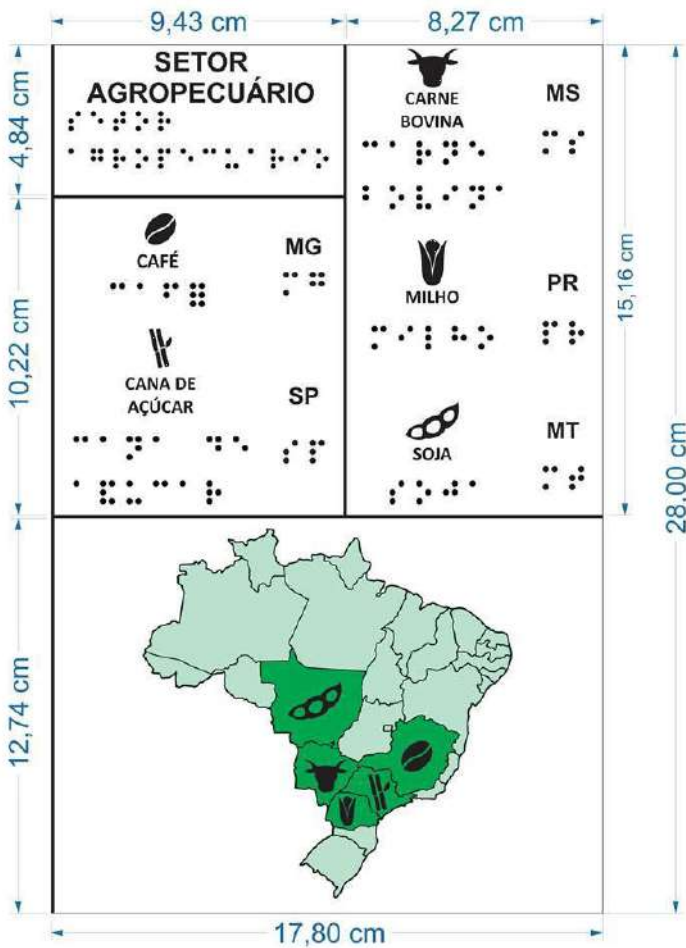


**Figura 8.** Mapa com a Simbologia Pictórica, utilizado para os testes de percepção tátil.  
Fonte: As autoras.



**Figura 9.** Mapa com a Simbologia Abstrata, utilizado para os testes de percepção tátil.  
Fonte: As autoras.

O *layout* do mapa foi produzido, baseando-se nos resultados obtidos por Loch (2008), que desenvolveu um padrão no qual os elementos táteis ficam em locais pré-definidos (Figura 10), sendo o título e as informações da legenda apresentados na parte superior do mapa. A autora comenta que, essa disposição dos elementos segue a forma mais ergonômica de leitura – a leitura de um texto se faz da esquerda para a direita e de cima para baixo, também na escrita em braile. Além disso, facilita a exploração tátil, pois a pessoa com deficiência visual primeiramente explora o todo, ou seja, os contornos da área mapeada; depois, com auxílio da legenda, vai interpretando as partes: os elementos pontuais, os limites internos que constituem áreas e os elementos lineares, caso existam.



**Figura 10.** *Layout* do mapa com a simbologia pictórica, usado na pesquisa.  
Fonte: As autoras.

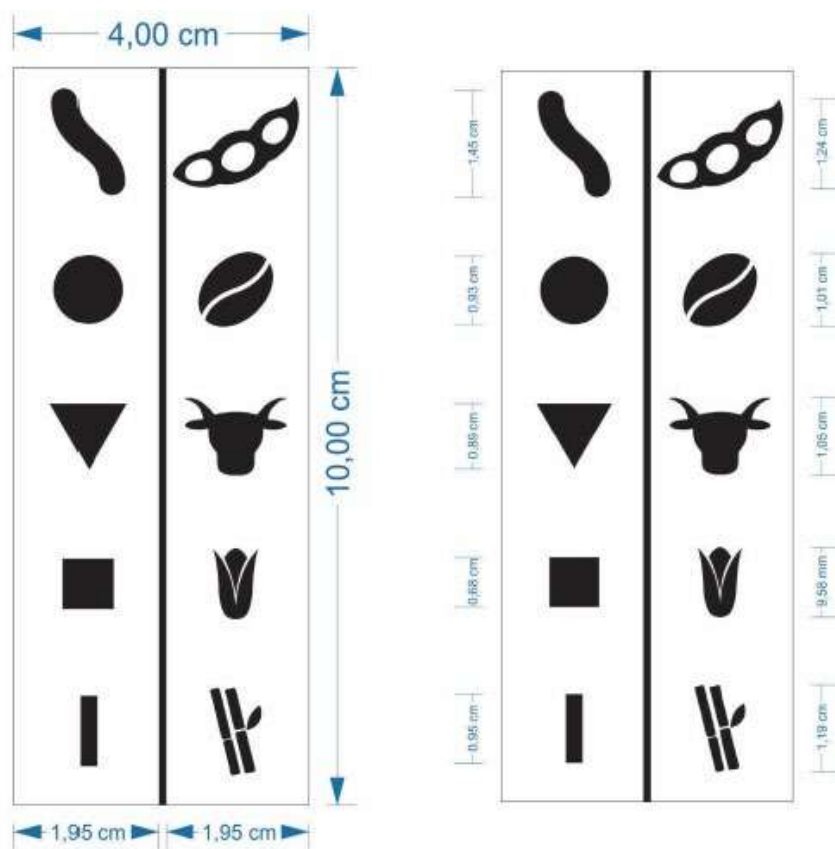
A Figura 11 mostra o mapa impresso a partir da tecnologia de impressão 3D. A mesma foi realizada com o material disponível no FabLab, entretanto, a cor branca não foi considerado ideal, pois dificultou a percepção dos símbolos para os alunos videntes. A base foi produzida com 4mm de espessura, as informações de texto (para os videntes) foram apresentadas em baixo-relevo com 1mm, e o Braille, assim como os símbolos temáticos, foram confeccionados com 1mm de altura.



**Figura 11.** Detalhe do mapa tátil impresso em 3D. Fonte: As autoras.

Os símbolos táteis foram concebidos com um tamanho suficiente para que os diferentes visuais o sentissem por inteiro abaixo da ponta do dedo (Figura 12), conforme preconiza Jehoel (2007). De acordo com os resultados obtidos em sua pesquisa, Jehoel (2007) comenta que os símbolos maiores são mais fáceis de usar e de sentir, entretanto, quando são exagerados podem dificultar o entendimento.





**Figura 12.** Representação gráfica dos símbolos abstratos x pictóricos utilizados na Tarefa 1.  
Fonte: As autoras.

### *Avaliação da Compreensão dos Símbolos Táteis*

Os testes de percepção foram realizados com três estudantes de 15 anos de idade, com deficiência visual; e dois videntes de 12 anos, do ensino fundamental de 7º e 8º séries respectivamente, do Colégio Dom Pedro II, em Curitiba/PR. Como é um colégio voltado à educação inclusiva, o número de participantes se restringiu a disponibilidade dos alunos presentes nos dias agendados para a avaliação, além da instituição não possuir um número expressivo de estudantes com deficiência visual. Desta forma, o presente estudo se enquadra no tipo de pesquisa qualitativa exploratória, ou seja, que se dedica a determinado tema pouco explorado e de difícil elaboração de hipóteses precisas (Gil, 2017). De acordo com Gil (2017), este tipo de

pesquisa proporciona maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito.

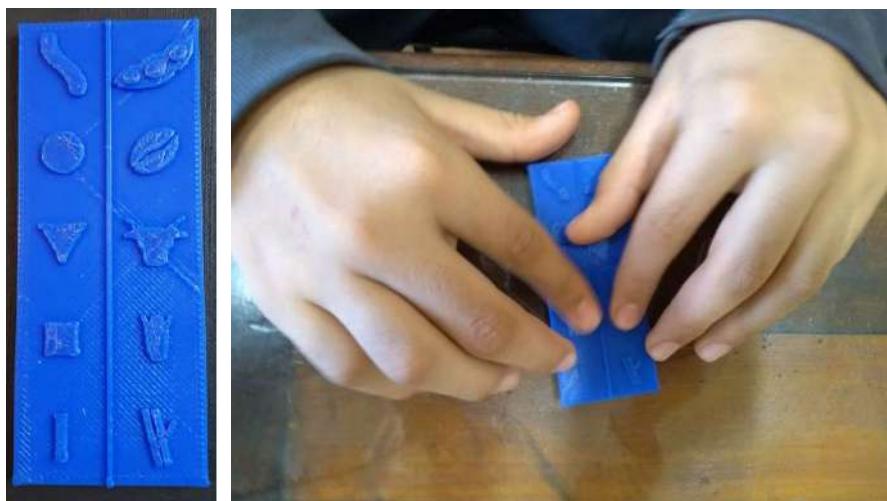
Nesse trabalho, todos os alunos com deficiência possuíam a deficiência visual congênita, ou seja, nasceram sem o sentido da visão, e desta forma, não possuem uma informação visual do mundo, diferentemente das pessoas que possuem deficiência visual adquirida. Todos os estudantes possuíam níveis cognitivos em conformidade a idade. As tarefas de percepção foram realizadas em ambiente de sala de aula, com a supervisão da professora especialista em educação inclusiva. A professora não interferiu nas tarefas de percepção, apenas após a realização das mesmas a docente e os alunos puderam interagir com o material, pois os estudantes se motivaram a explorar mais o mapa, e houve uma ‘discussão’ sobre os temas representados.

Para os testes de percepção, os símbolos foram avaliados em duas fases:

- Tarefa 1. Percebendo os símbolos isoladamente, fora do contexto do mapa, tendo os símbolos abstratos e os pictóricos lado a lado (Figura 13). Nesta tarefa o estudante deveria indicar de forma oral a opção mais adequada à representação de cada cultura, além de responder o motivo pelo qual fez a escolha. Esta tarefa foi realizada por todos os alunos.

O objetivo desta tarefa foi investigar os parâmetros de tamanho de impressão dos símbolos, assim como a compreensão e preferência da simbologia.

- Tarefa 2. A partir da leitura tátil no contexto do mapa. Nesta etapa, o teste foi realizado com os símbolos no contexto do mapa, utilizando-se das informações da legenda.



**Figura 13.** Placa com os símbolos abstratos x pictóricos, impressa em 3D e utilizados na Tarefa 1. Fonte: As autoras.

Nesta tarefa, se buscou aferir qual das simbologias facilita a compreensão da informação apresentada no mapa. Além disso, buscou-se avaliar a composição dos elementos do mapa, utilizada por Loch (2008). A tarefa foi realizada em duas fases, na primeira os alunos responderam às seguintes questões, sem consulta a legenda:

- ¿Qual é o país está representado neste mapa?
- ¿Consegue perceber símbolos em alguns estados?
- ¿Você sabe quais são estes estados?

O objetivo desta primeira fase foi investigar a experiência dos estudantes em relação ao uso de mapas, já que conforme informações fornecidas pela professora especialista, há uma carência na disponibilidade de materiais táteis para os conteúdos de Geografia.

Na segunda parte, os alunos responderam às seguintes questões, consultando a legenda:

- ¿Qual o título do mapa?
- ¿Qual o estado produtor de carne bovina?

O objetivo desta segunda fase foi investigar os parâmetros de tamanho da impressão do Braille, o posicionamento da legenda, assim como à compreensão e preferência da simbologia no contexto do mapa.

### **Resultados e discussões**

O objetivo da primeira tarefa foi investigar os parâmetros de tamanho de impressão dos símbolos, assim como a compreensão e preferência da simbologia. Os resultados podem ser observados a partir do Quadro 1. Observando os resultados, nota-se que todos os participantes escolheram o símbolo pictórico para a melhor representação do ‘milho’, assim como dois dos três participantes escolheram o símbolo de soja para representar o tema na forma pictórica. Para os demais símbolos, dois dos três participantes disseram preferir os símbolos abstratos como a melhor forma de representação.

Nessa tarefa os alunos tiveram bastante curiosidade sobre os símbolos representados, o que demonstrou interesse e curiosidade na forma de representação pictórica. Após a aplicação dos testes, devido à curiosidade das crianças pelos ‘desenhos’ representados na forma pictórica, houve uma discussão sobre os temas representados no mapa. Dois dos alunos, Carlos e Maria, tiveram dificuldade de entender o que era cana de açúcar e houve uma breve explicação sobre do que se tratava a cultura.

A professora utilizou da comparação da bengala utilizada por eles para se locomover, para explicar o formato da cultura. O aluno Mateus teve dificuldades de

Descrição	Símbolo Pictórico	Símbolo Abstrato
Soja	 2	 1
Café	 1	 2
Milho	 3	 0
Cana de açúcar	 1	 2
Carne Bovina	 1	 2

**Quadro 1.** Resultados da Tarefa 1 – Preferência dos participantes entre os símbolos Pictórico x Abstrato. Font. As autoras.

identificar as diferenças dos símbolos abstratos para os pictóricos e precisou de uma nova explicação sobre o teste, pois estava notando apenas a diferença de tamanho, porém, posteriormente conseguiu identificar detalhes nos símbolos que os outros alunos não perceberam, como os chifres do boi que representavam a carne bovina, ele também foi o único aluno que possuía o conhecimento da cana de açúcar.

O que se pôde observar foi que a percepção da simbologia pictórica por parte dos deficientes visuais tornou-se mais atrativa, isto pôde ser percebido pela empolgação quando os mesmos sabiam que as formas expostas representavam o desenho da cultura agrícola ‘na realidade’. Entretanto, assim como ocorre com as pessoas videntes, a percepção depende da memória visual, ou seja, para a compreensão e identificação de um símbolo pictórico, a imagem mental é determinada pela totalidade das experiências visuais pessoais com aquele objeto durante a vida (Fraccaroli, 1952). Isso pôde ser observado com o símbolo de ‘milho’, que já é um alimento mais presente no dia a dia das pessoas.

Estas observações parecem confirmar as abordadas por Vygotski (1997), de que os mapas com a simbologia pictórica podem estimular os alunos com deficiência visual à interação social e a utilizar além do tato, a linguagem, o que contenta os princípios do Desenho Universal.

A segunda tarefa, como comentado, teve como objetivo avaliar a composição dos elementos do mapa, assim como testar os símbolos no contexto do mapa. Dos três participantes, apenas o aluno Mateus conseguiu identificar e ainda conseguiu associar o mapa com os símbolos apresentados na placa da tarefa anterior. Os demais participantes não conseguiram identificar a forma do contorno do país, e a partir de alguns questionamentos, confessaram não terem experiência com a manipulação de mapas táteis, comprovando o que foi comentado pela educadora, de que há uma escassez de materiais didáticos, e principalmente para o ensino de Geografia. Além disso, novamente comprova a importância da experiência/memória ‘visual’ na percepção dos elementos presentes no mapa.

Nas tarefas com a utilização da legenda, todos os participantes, conseguiram responder sem dificuldade a resposta utilizando a legenda e a simbologia para ambos os mapas testados. Os alunos também conseguiram compreender as informações em Braille, conseguiram identificar todos os estados e suas respectivas culturas. Desta forma, os parâmetros de espessura utilizados na impressão foram considerados eficazes pelos participantes.

Os dois alunos videntes que participaram da pesquisa não tiveram dificuldades quanto à compreensão de ambas as simbologias, contudo, elegeram a pictórica como a mais atrativa e a mais fácil de compreender.

### **Considerações finais**

O objetivo geral dessa pesquisa foi verificar a possibilidade da utilização de símbolos pictóricos táteis nas representações de mapas temáticos para que os mesmos possam ser percebidos e compreendidos, tanto para pessoas com deficiência visual quanto para os videntes, nos usos destes mapas.

A partir das tarefas realizadas com os participantes, sugere-se que a simbologia pictórica seja indicada a ser utilizada para a representação de feições pontuais no mapeamento tátil, pois além de ser mais agradável, torna-se mais fácil por não necessitar da constante consulta a legenda, bem como promove a socialização e à inclusão dos alunos com deficiência visual. Entretanto, assim como ocorre com os videntes, a compreensão do símbolo depende das experiências visuais pessoais com aquele objeto durante a vida, conforme preconiza Fraccaroli (1952), além da cultura do indivíduo.

Assim como ocorre com a utilização de símbolos pictóricos para pessoas videntes, alguns símbolos são apreendidos na medida em que os mesmos são observados e utilizados no dia a dia, o que os tornam passíveis a uma padronização, sendo empregados de forma universal. Desta forma, percebe-se que os símbolos pictóricos são passíveis de serem utilizados, entretanto, sugere-se que testes com mais pessoas sejam realizados a fim de comprovar os resultados obtidos, inclusive para aferir o nível de detalhe de cada um dos símbolos. Além disso, sugere-se que sejam aplicados

com estudantes videntes, com baixa visão e com deficiência visual adquirida, a fim de validar a utilização dentro dos princípios da DUA.

A partir dos resultados, pôde-se também concluir que os mapas táteis com a simbologia pictórica são ferramentas úteis na inclusão para o ensino dos conteúdos de Geografia, pois despertou interesse tanto para os alunos com deficiência visual quanto para os videntes, e os mesmos puderam utilizar o mesmo material. Além disso, esta interação com os demais estudantes permite a complementação de conhecimentos que vão além do que está representado no mapa.

Existem inúmeros processos que podem ser produzidos os mapas táteis, porém, notou-se a partir desse estudo, uma carência em materiais inclusivos para esses alunos na sala de aula regular. A Impressão 3D se mostrou uma ferramenta útil para a fabricação de materiais táteis devido a sua durabilidade, além de poder ser replicado com facilidade. Além disso, a impressão com o material PLA utilizado, apesar de proporcionar uma textura, devido ao material e precisão de acabamento de impressão, não influenciou na identificação dos símbolos e nas demais informações presentes no mapa. As dimensões utilizadas nas informações textuais, assim como para os símbolos também foram consideradas satisfatórias.

## Bibliografia

- Almeida, R.A. (2011). “A cartografia tátil na USP: duas décadas de pesquisa e ensino”, in *Cartografia tátil: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual*, Maria Isabel C. de Freitas e Silvia Helena Ventorini (org.), São Paulo, Jundá, Paco Editorial, 2011, pp. 138-167.
- Alves, M.M., Ribeiro, R., Simões, F. (2013). “Universal design for learning (UDL): Contributos para uma escola para todos”, *Tecnologias da Informação em Educação*, Indagatio Didactica, 5(4), pp. 121-146.
- Andrade, A.F.; Aguiar, B.C.X.C. (2018). “O Uso de Mapas Táteis no Auxílio do Processo de Ensino-Aprendizagem por meio do Desenho Universal”. VII Congreso Internacional y XV Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines: campos, umbrales y poéticas del dibujo”, *Egrafía Argentina*, La Plata, Buenos Aires, Argentina, Anais, 4 a 6 de octubre de 2018.
- Araújo, N.S. (2018). “Desenvolvimento de Símbolos para Mapa Tátil Indoor a parti de Impressora 3D”, dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal da Bahia, 146 pp.
- Barison, M.B. (1999). “Desenvolvimento da Percepção Espacial e Expressão Gráfica”, *Semina: Ci. Soc./Hum.*, vols. 19-20, no. 3, set., Londrina, 1999, pp. 9-22.
- Barrionuevo, J. (2018). “O Uso da Fabricação Digital na Confecção de Maquete Tátil para Pessoas com Deficiência Visual”, Monografia de Conclusão de Curso, Curso

- de graduação em Bacharelado em Expressão Gráfica, Universidade Federal do Paraná, 79 pp.
- Carletto, A.C.; Cambiaghi, S. (2018). “Desenho Universal: um conceito para todos”. Disponível em: <http://maragabril.com.br/>, acesso em 05 de junho de 2018.
- Celani, G.; Pupo, R. (2008). “Prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção: definições e estado da arte no Brasil”, *Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, Universidade de Campinas, 2008.
- Center for Applied Special Technology —CAST (2011). *Universal Design for learning guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author.
- Dean, T.; Lee-Post, A; Hapke, H. (2017). “Universal Design for Learning in Teaching Large Lecture Classes”, *Journal of Marketing Education*, vol. 39, no. 1, pp. 5-16.
- Edyburn, D.L. (2010). “Would you recognize Universal Design for Learning if you saw it? ten propositions for new directions for the second decade of Udl”, *Learning Disability Quarterly*, vol. 33, no. 1, pp. 33-41, 2010.
- Forrest, D.; Castner, H.W. (1998). “On the design of point symbols for tourist maps: enclosed or not enclosed is not the question!”, *The Cartographic Journal*, vol. 35, pp. 79-81.
- Fracaroli, C.A. (1952). “A percepção da forma e sua relação com o fenômeno artístico - o problema visto através da Gestalt (psicologia da forma)”, São Paulo, FAUUSP, 1982, 1ª Ed. 1952.
- Gil, A.C. (2017). “Como elaborar projetos de pesquisa”, 6 eds., São Paulo, Atlas.
- Gual, J., Puyuelo, M. and Lloveras, J. (2015). “Improving Tactile Map Usability through 3D Printing Techniques: An Experiment with New Tactile Symbols”, *The Cartographic Journal*, vol. 52, no. 1, pp. 51-57, 2015.
- Jehoel, S. (2007). “A series of psychological studies on the design of tactile maps”. These, University of Surrey, Guilford.
- Katz, J. (2013). “The three block model of Universal Design for Learning (UDL): engaging students in inclusive education”, *Canadian Journal of Education*, vol. 36, no. 1, pp. 153-194.
- Kolacny, A. (1977). “Cartographic Information - A Fundamental Concept and Term in Modern Cartography”, *Cartographica*, Suplemento no. 1, vol. 14, pp. 39-45.
- Lira, M.C.F.; Schlindwein, L.M. (2008). “A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural”, *Cad. Cedes*, vol. 28, no. 75, Campinas, pp. 171-190.
- Loch, R.E.N. (2008). “Cartografia tátil: mapas para deficiente visuais”, Portal da cartografia, vol. 1, no. 1, 2008, Londrina – PR. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia>, acesso em maio 2008.

- Loch, R.E.N.; Almeida, de L.C. (2006). “Uma cartografia muito especial a serviço da inclusão social”, in Congresso Brasileiro de Cartografia, 2, Florianópolis. Anais... Florianópolis. [s.n.], 2006.
- López, J.L. (2012). “Facilitadores de la inclusión”, *Revista Educación Inclusiva*, vol. 5, núm. 1, pp. 175-187.
- Milan, L.F. (2008). “Maquetes táteis: infográficos tridimensionais para a orientação espacial de deficientes visuais”, *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, Campinas, SP, vol. 1, no. 2, jun., pp. 99-124.
- Nogueira, R.E. (2010). “Mapas como facilitadores na inclusão social de pessoas com deficiência visual”, *ComCiência*. no. 123.
- Nunes, C., Madureira, I. (2015) “Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas”, *Da Investigação às Práticas*, vol. 5, no. 2, pp. 126-143.
- Oka, M.W.; Raoa, K.; Bryantb, B.R.; McDougalla, D. (2017). Universal Design for Learning in Pre-K to Grade 12 Classrooms: A Systematic Review of Research. *Exceptionality*, 2017, vol. 25, no. 2, pp. 116-138, 2017.
- Perduen, N.A.; Lobben, A.K. (2016). “Understanding Spatial Pattern Cognition from Tactile Maps and Graphics”, *The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, vol. 51, no. 2, pp. 103-110.
- Robinson, A.H., Sale, R.D., Morrison, J.L. and Muehrcke, P.C. (1984). “Elements of cartography”, 5th ed., New York, John Wiley, 1984.
- Sluter, C.R. (2008). “Uma Abordagem Sistemática para o Desenvolvimento de Projeto Cartográfico como Parte do Processo de Comunicação Cartográfica”, *Portal da Cartografia*, Londrina, vol.1, no.1, pp. 1-20.
- Vygotski, L.S. (1989). “Obras escogidas. Tomo V. Fundamentos de defectología”. Cuba, Editorial Pueblo y Educación.
- . (1997), *Obras escogidas: V. Fundamentos de defectología*, Madrid, Visor.



# Interpretação de pessoas cegas sobre símbolos 3D em Mapa Tátil de Ambiente Indoor

Niédja Sodré de Araújo\*  
Vivian de Oliveira Fernandes\*  
Mauro José Alixandrini Júnior\*

Recebido 10 de abril de 2019; aceito 31 de maio de 2019

## Abstract

This paper presents part of the results of a master's research on elaboration of tactile symbols for indoor map made with 3D printer from the rapid prototyping method. The study area confers to the ground floor of the Glauber Rocha Classroom Hall of the Federal University of Bahia located in the city of Salvador-Brazil. From the method "Think Aloud" the tactile map was evaluate with the participation of eight blind people, it was verified that the map was efficient to communicate spatial information of the study area and that the tactile cartography can evaluate in the development of symbols in maps to aid in indoor mobility, that is, in the choice of routes for movement within the buildings.

Key words: *visual impairment, tactile map, 3D print, indoor mobility, spatial orientation.*

## Resumo

Este trabalho apresenta uma pesquisa sobre elaboração de símbolos táteis para mapa *indoor* fabricado com impressora 3D a partir do método de prototipagem rápida. A área de estudo confere ao piso térreo do Pavilhão de Aulas Glauber Rocha da Universidade Federal da Bahia localizada na cidade de Salvador-Brasil. A partir do método *Think Aloud* avaliou-se um mapa tátil com a participação de oito pessoas cegas e verificou-se que o mapa foi útil para comunicar informações espaciais da área de estudo e que a cartografia tátil pode avançar no desenvolvimento de símbolos em

\* Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Brasil, e-mails: [niedja.geo@gmail.com](mailto:niedja.geo@gmail.com), [vivian.fernandes@ufba.br](mailto:vivian.fernandes@ufba.br), [mauroalixandrini@ufba.br](mailto:mauroalixandrini@ufba.br)

mapas para auxiliar na mobilidade *indoor*, ou seja, na escolha de rotas para deslocamento dentro das edificações.

Palavras-chave: *deficiência visual, mapa tátil, impressão 3D, mobilidade interior, orientação espacial.*

## Resumen

Este artículo presenta una investigación sobre la elaboración de símbolos táctiles para mapas *indoor* fabricados con una impresora 3D utilizando el método de creación rápida de prototipos. El área de estudio es la planta baja del Pabellón de Aulas Glauber Rocha de la Universidad Federal de Bahía, ubicada en la ciudad de Salvador-Brasil. A partir del método *Think Aloud*, se evaluó un mapa táctil con la participación de ocho personas ciegas y se verificó que el mapa era útil para comunicar información espacial del área de estudio y que la cartografía táctil puede avanzar en el desarrollo de símbolos en mapas para ayudar en la movilidad interior, es decir, la elección de rutas para moverse dentro de los edificios.

Palabras claves: *discapacidad visual, mapa táctil, impresión 3D, movilidad interior, orientación espacial.*

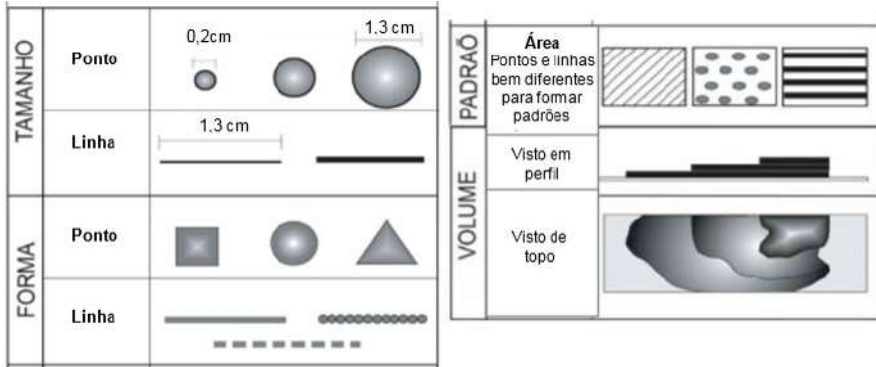
## Introdução

Conforme Sluter (2008) os mapas desempenham a função de atender a necessidade do usuário em realizar análises espaciais para cumprir determinada tarefa ou atividade. Para esta autora, a relação entre o projeto cartográfico e a comunicação cartográfica ocorre por meio da linguagem cartográfica e do uso dos mapas, considerando-se a eficiência das análises espaciais como um indicador de sucesso dessa comunicação.

Conforme Almeida (2011), a semiologia gráfica utilizada em mapas, proposta por Jacques Bertin, entre 1967 e 1977, contendo os signos gráficos associados aos conceitos e as imagens associadas aos seus significantes, corresponde ao conjunto das variáveis gráficas visuais (tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma) que em sua aplicação prática pode ser convertido em linguagem tátil, com exceção da cor.

Neste contexto, Nogueira [Loch] (2008) corroborando com Almeida (2011), propôs as variáveis gráficas aplicáveis em mapas táteis (Figura 1), com base em Bertin, indicando parâmetros dimensionais mínimos e máximos para que as primitivas gráficas ponto e linha não sejam confundidas entre si ou ponto com área.

A variável volume refere-se à variação de elevação do símbolo em relevo e compõe o conjunto de variáveis gráficas táteis. Assim, a cartografia tátil corresponde a um ramo da cartografia que se ocupa da elaboração de mapas para pessoas cegas ou com baixa visão (Nogueira [Loch], 2008).



**Figura 1.** Variáveis gráficas táteis. Fonte: Nogueira [Loch], 2008.

De acordo com Tatham (citado em Freitas e Ventorini, 2011), os primeiros mapas e diagramas produzidos em relevo, foram propostos pela Escola de *Weissenburg* em Baviera na Alemanha, em meados do século XIX. Em seguida, as pesquisas sobre procedimentos metodológicos para a confecção de mapas táteis começaram a ser desenvolvidas em outros países da Europa e dos Estados Unidos, conforme. No Brasil, a primeira pesquisa de doutorado na área de cartografia tátil foi concluída por Regina Araújo de Almeida [Vasconcellos], em 1993, na Universidade de São Paulo (USP), contribuindo para a divulgação do tema nos ambientes acadêmicos.

Na América Latina, destacam-se na área da cartografia tátil os projetos realizados pela Universidade Tecnológica Metropolitana (UTEM), no Chile, desde 1987, com trabalhos realizados por pesquisadores do Departamento de Cartografia. Neste contexto, naquele país foi criado o Centro de Cartografia Tátil em 2003 com a finalidade de estudar procedimentos metodológicos para desenvolvimento de uma linguagem gráfica tátil, contando com a colaboração de pesquisadores da USP e da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) que compartilham experiências teóricas e práticas sobre produção e avaliação de mapas para pessoas com deficiência visual (Freitas e Ventorini, 2011).

De acordo com Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, a deficiência visual é considerada cegueira quando a visão, ou acuidade visual corrigida é pior que 20/400 e considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20° no melhor olho com a melhor correção óptica (CBO, 2015).

Conforme Nunes e Lomonaco (2008) as pessoas que perderam a visão antes dos cinco anos de idade são caracterizadas como cegas congênicas e as que perderam a visão após esta idade são cegas adventícias (adquiridas). Deste modo, trabalhar com representações gráficas em mapas para o usuário com deficiência visual, significa

romper barreiras e enfrentar desafios, principalmente, para a inclusão destas pessoas no contexto escolar (Almeida, 2011).

De acordo com Almeida (2011), os mapas táteis para orientação e mobilidade são elaborados para apoiar as pessoas com deficiência visual a se locomoverem no espaço, sendo o primeiro tipo usado para fornecer informações gerais de uma área e o segundo para detalhar as informações contidas no espaço, visando apoiar a segurança das pessoas cegas ou com baixa visão, durante os seus deslocamentos.

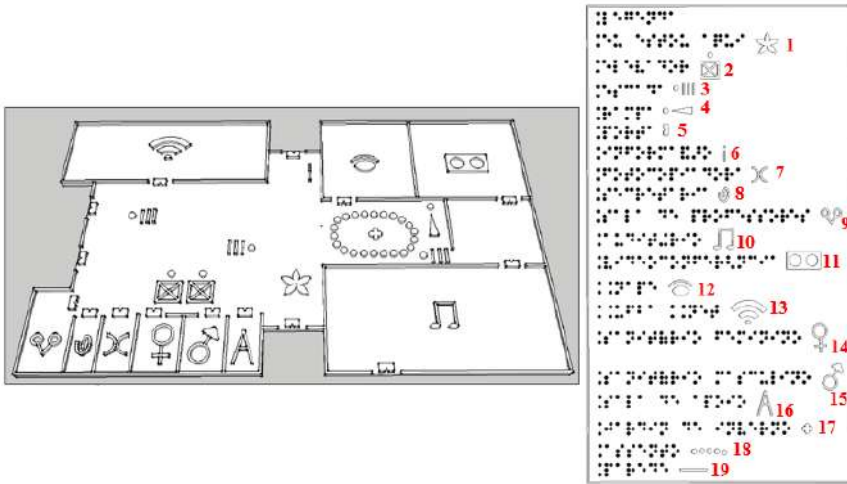
Para MacEachren (1994) os símbolos utilizados em mapas fazem parte da linguagem cartográfica e são usados para localizar os fenômenos espaciais. Deste modo, as relações adequadas entre o nível de medida (ordinal, nominal, intervalar e razão) e as primitivas gráficas (ponto, linha e área) resultam na qualidade da comunicação cartográfica.

Neste contexto, os mapas *indoors* táteis auxiliam na sinalização para mobilidade das pessoas com deficiência visual em ambientes internos das edificações. A área de estudo desta pesquisa corresponde ao piso térreo do Pavilhão de Aulas Glauber Rocha da Universidade Federal da Bahia (PAF III/UFBA) localizado na cidade de Salvador, Bahia (Brasil) reproduzido em mapa tátil. Diante do exposto, a linguagem cartográfica utilizada neste mapa possibilitou aos usuários cegos escolherem rotas eficientes para prováveis decisões de deslocamento dentro da edificação? Assim, a proposta deste trabalho foi avaliar se a linguagem cartográfica utilizada no mapa tátil *indoor* 3D do PAF III contribuiu para a escolha de rotas eficientes pelos usuários cegos.

## **Materiais e Método**

A pessoa com deficiência visual forma os conceitos espaciais, entende as informações geográficas e cria as imagens dos ambientes a partir do sentido tátil, logo, as representações gráficas apreendidas essencialmente pela visão, também podem ser percebidas pelo tato, desde que construídas com esse propósito (Almeida, 2011). Similarmente ao processo da seleção das variáveis visuais em mapas para usuários normovisuais, as associações lógicas também são realizadas na escolha das primitivas gráficas e variáveis táteis, por exemplo, a forma dos símbolos pontuais em mapas 3D. O método consistiu em analisar a planta da área de estudo para generalizar a sua representação, em acordo com as características da impressora 3D e considerando-se os elementos a serem representados, visando compreender a percepção da pessoa cega e atender as suas necessidades como um usuário de mapa *indoor*. Assim, a planta do pavimento foi ajustada para a manutenção do uso de proporções aproximadas, seqüência de sítios, hierarquia de espaços e elementos de circulação vertical do ambiente (rampa, escada, elevador).

Neste sentido, foram propostos 19 símbolos (Figura 2) com feições linear e pontual, do tipo nominal, variável gráfica forma, com intenção de associá-los ao significado do elemento espacial representado cartograficamente, embasados em modelos artesanais presentes no Catálogo de Símbolos e Materiais de Mapas Táteis para Mobilidade do Laboratório de Cartografia Tátil (labTATE/UFSC), sugestões e adaptações de pesquisas anteriores, outrossim, propostas inéditas.



**Figura 2.** Projeto 3D: piso térreo à esquerda e legenda em Braille. Elaboração: Os autores.

A Figura 2, com símbolos enumerados de 1 a 19 para melhor compreensão do leitor, apresenta o símbolo de assento (18) análogo aos bancos e o de parede (19) ambos com a primitiva gráfica linha e os demais ponto: Eu estou aqui (1); Elevador (2); Escada (3); Rampa (4); Porta (5); Informação (6); Copiadora (7) análogo ao “x” de xerox; Secretaria (8) análogo ao clips; Sala de Professores (9) análogo à coruja, signo de sabedoria; Auditório (10) análogo ao som; Sala de videoconferência (11) análogo à fita cassete; NAPE (12) análogo ao olho, signo de assistir; UFBA /NET (13) análogo ao wi-fi; Sanitário Feminino (14) análogo à vênus, signo feminino; Sanitário Masculino (15) análogo à marte, signo masculino; Sala de Apoio (16); e Jardim de Inverno (17) análogo à flor, todos com 1,5mm de elevação, pontos com extensões entre 6x6 mm e 3x21 mm e linhas com larguras entre 1mm e 3mm.

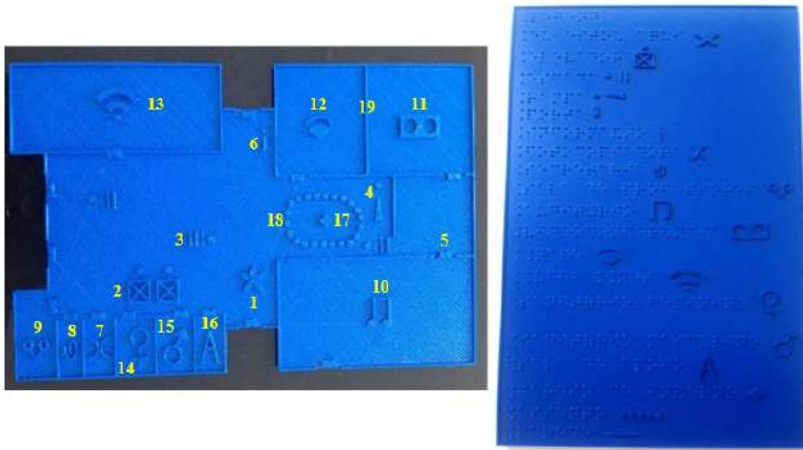
A técnica de impressão 3D por prototipagem rápida produz variedades de formas geométricas. Assim, o projeto 3D do mapa foi modelado no *software sketchup 8*, na escala 1:200 com base em uma planta do piso térreo da área na escala 1: 50. Exportou-

se o projeto para o formato STL compatível com a impressora GTMAX 3D do Espaço Aberto de Criação e Inovação (IHAClab-i) da UFBA.

Através do método de fusão de polímero, imprimiram-se individualmente o piso térreo (4mm no eixo z, 228 mm no eixo x e 133 mm no eixo y) e a legenda (4mm no eixo z, 278,3 mm no eixo x e 157,6 mm no eixo y). O material utilizado foi a *Acrilnitrila Butadieno Estireno* (ABS) e os parâmetros de impressão: velocidade máxima igual a 50mm/s, velocidade de contorno dos elementos: 20mm/s; velocidade do preenchimento sólido dos elementos: 25mm/s; velocidade do bico de impressão: 150 mm/s; diâmetro do bico: 0,4mm; movimento da mesa: 40 mm/s; temperatura de fusão: 220°C; e, temperatura da mesa: 110°C.

### Resultados e discussões

Conforme Peterson (1995) a cognição corresponde ao processo de obtenção de informações por meio de objetos ou ambientes. Assim, os processos cognitivos envolvem: percepção, descoberta, reconhecimento, imaginação, julgamento, memorização, conhecimento e expressão verbal. Neste contexto, a percepção integra reações sensoriais para construir as representações e esquemas do mundo exterior (Golledge, 1999).



**Figura 3.** Mapa Tátil 3D: piso térreo à esquerda e legenda à direita. Elaboração: Os autores.

Para avaliar a linguagem cartográfica do mapa 3D participaram 08 cegos: cinco deles vinculados ao Instituto de Cegos da Bahia (ICB) que não frequentam a área de estudo e três vinculados à UFBA que conhecem a área. No total, três pessoas com cegueira congênita e cinco com cegueira adquirida, sendo 03 pessoas do sexo femi-

nino e 05 do sexo masculino com idades entre 30 e 65 anos, 07 deles com nível superior completo e 01 com nível superior incompleto, todos com cegueira total nos dois olhos, 06 deles alfabetizados na escrita latina e Braille e dois alfabetizados apenas na latina.

O teste qualitativo de caráter exploratório foi realizado através do método *Think Aloud*, utilizado em processos cognitivos durante o uso de um mapa ou imediatamente depois ao uso, quando outras técnicas são bastante limitadas, por exemplo, em pesquisas que exploram a orientação do usuário (Štěrba *et al.*, 2015). Assim, após os usuários cegos interpretarem o mapa tátil *indoor* (Figura 3), questionou-se individualmente a eles, qual rota faria para sair da posição “Eu estou aqui” (1) e ir para outro local qualquer do piso térreo (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18).

Notou-se que nesta tarefa, o Núcleo de Apoio à Inclusão do Aluno com Necessidades Educacionais Especiais (NAPE) foi um dos destinos preferenciais dos usuários. As rotas sugeridas foram: **i)** Destino: auditório (10). Sair do “eu estou aqui (1)”, acompanhar a parede (19) da direita, passar ao lado do jardim do inverno (17), passar pela escada (3), seguir para a porta (5) da direita do auditório (10); **ii)** Destino: NAPE (12). Sair do “eu estou aqui (1)” seguir em frente e na direita para chegar até o NAPE (12); **iii)** Destino: NAPE (12). Sair do “eu estou aqui”, seguir diagonalmente à direita, passar ao lado do jardim de inverno (17), seguir para a porta (5) do NAPE (12); **iv)** Destino NAPE (12). Sair do “eu estou aqui (1)” seguir em frente, passar pelo jardim de inverno (17) e na direção da direita buscar a porta (5) do NAPE (12); **v)** Destino: auditório (10). Sair do “eu estou aqui (1)”, seguir para a direita, subir a escada (3), seguir a parede (19) até encontrar a porta (5) do auditório (10); **vi)** Destino: NAPE (12). Sair do “eu estou aqui (1)” e seguir em frente, virar um pouco à direita, buscar a porta (5) do NAPE (12) à diagonal, próximo ao jardim de inverno (17); **vii)** Destino: UFBA NET (13) Sair do “eu estou aqui (1)”, seguir em frente, alcançar a parede (19) e seguir pela esquerda até alcançar a porta (5) da UFBA NET (13); **viii)** Destino: Sala de Professores (9). Sair do “eu estou aqui (1)” virar à esquerda, passar na frente dos elevadores (2), seguir até encontrar a sala de professores (9) no final deste percurso.

Para avaliar a qualidade dos símbolos, foram utilizadas seis categorias de análise, com base em Jehoel (citado em Araújo, 2018): Sensação ao Toque (textura tátil do símbolo), Detectabilidade (reconhecimento do mesmo símbolo da legenda no mapa), Elevação (relevo ou altura do símbolo “eixo z”), Desenho (singularidade da forma geométrica do símbolo), Dimensões (tamanho das extensões laterais “eixos x, y” do símbolo) e Intuitividade (associação lógica do símbolo com o seu significado). Considerando-se estas categorias, cada símbolo foi avaliado pelo usuário como: péssimo, ruim, regular, bom, excelente. Para a avaliação da cognição do mapa, considerou-se outras duas categorias: *layout* (percepção geral do mapa) e a legibilidade da legenda em Braille.

Verificou-se que a singularidade das formas geométricas dos símbolos pode facilitar a interpretação do mapa, por exemplo, o símbolo UFBA NET análogo ao wi-fi, entretanto, elaborar símbolos táteis intuitivos é desafiador, apenas 07 símbolos foram avaliados nesta categoria entre bom e excelente (escada, rampa, parede, assento, sanitário feminino, sanitário masculino e fotocopiadora).

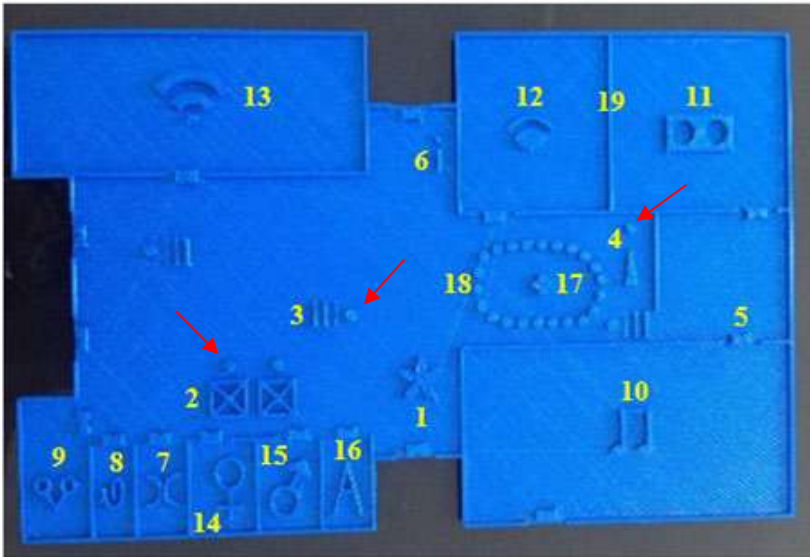
Os símbolos com dimensões maiores, também foram avaliados como os que possuem os melhores desenhos, por exemplo, os símbolos de videoconferência (20.0 x 10.0 mm), auditório (11.9 x 12 mm), e “eu estou aqui” (12.7 x 12.1 mm). Todavia, os símbolos que tiveram a detectabilidade avaliada entre ruim ou péssima: fotocopiadora (9.1 x 8.9 mm), “eu estou aqui”, informação (1.0 x 9.2 mm), rampa (11.8 x 4 mm), secretaria (6.2 x 8.6 mm), corresponderam aos menores símbolos, ou então, o seu grau de proximidade com outros símbolos interferiu na individualização/reconhecimento desses. Logo, verificou-se que, o tamanho do símbolo cartográfico para mapas táteis, pode ter dimensão maior do que a área ocupada por uma célula Braille (4.7 x 7.4 mm), entretanto, conforme Jehoel (citado em Araújo, 2018), o ideal é que o símbolo não ultrapasse a extensão da ponta do dedo indicador.

Em relação à sensação ao toque e à elevação, todos os símbolos foram avaliados entre bom e excelente, porém, com ressalva para o símbolo de parede (primitiva linha) que poderia ser mais baixo do que os demais, para favorecer a evidência dos símbolos pontuais. Em relação à escrita Braille, todos inferiram que a sensação ao toque não foi satisfatória, devido à aspereza dos pontos, contudo, todos os alfabetizados em Braille (06) leram corretamente a legenda e no caso dos 02 não alfabetizados em Braille, realizou-se a audiodescrição, oralmente, pelos pesquisadores. Quanto ao tempo para reconhecer os 19 símbolos no mapa, os usuários levaram entre 3.6 minutos e 14 minutos, com média de 8 minutos por pessoa.

Os três símbolos identificados mais rapidamente com tempo médio inferior a 7 segundos foram: UFBA NET (13), Sanitário Masculino (15), e videoconferência (11). E os três símbolos que foram reconhecidos com maior tempo médio foram: rampa (4) com 64 segundos, copiadora (7) com 58 segundos, e, eu estou aqui (1) com 48 segundos.

Sobre o *layout* do mapa, foram destacadas algumas críticas que dificultaram a percepção dos símbolos e interpretação das informações: proximidade entre alguns símbolos (identificados com espaçamento de apenas 2.3 mm); diferentes orientações do mesmo símbolo (rampa) na legenda e no mapa; símbolos com detalhes semelhantes em si: por exemplo, o pingo da letra “i” do símbolo de informação (6) e o ponto que compõe o símbolo de escada (3). Conforme apresenta a Figura 4, esse ponto adicionado junto às representações dos elementos de circulação vertical: escada (3), rampa (4) e elevador (2) teria a função de orientar o usuário frente a este elemento no espaço *indoor*, contudo, esta analogia informada verbalmente ao usuário, faltou ser





**Figura 4.** Feições pontuais associadas aos elementos de circulação vertical.  
Elaboração: Os autores.

explicitada na legenda. Logo, a fim de evitar-se interpretações dúbias ou gerar-se uma linguagem cartográfica tátil complexa, recomenda-se não incluir esse ponto na frente dos elementos de circulação vertical em mapas táteis.

Conforme Almeida (2011), o processo de produção e uso de mapas requer constante revisão, em função das tecnologias disponíveis e das inovações relacionadas aos programas (*softwares*), equipamentos e recursos multissensoriais disponíveis. Assim, a técnica de impressão 3D tem potencial para apoiar a cartografia tátil na produção de mapas, viabilizando a replicação de modelos de símbolos 3D em outros mapas, a partir da mesma técnica, entretanto, demanda-se mais estudos para melhorar a qualidade das legendas e dos símbolos construídos com prototipagem rápida.

### Conclusões

Verificou-se que todos os usuários sugeriram rotas eficientes para alcançar os destinos, mencionando os símbolos e os pontos de referência para a sua orientação no espaço *indoor*, como paredes, portas, escadas, correlacionados às expressões como direita, esquerda, em frente, diagonalmente. Deste modo, a linguagem cartográfica utilizada no mapa possibilitou ao usuário interpretar informações elementares para que se orientasse no deslocamento dentro da edificação.

A forma geométrica e o conceito dos símbolos precisam ser previamente conhecidos pelo usuário, para estabelecimento de associação lógica entre o desenho do símbolo e o seu significado. Do contrário, a intuitividade provavelmente será indiferente para o usuário. Sobre o posicionamento dos símbolos na legenda, antecedente às suas descrições em Braille, esta pesquisa não obteve críticas a favor ou contra. Para estudos futuros, sugere-se a comparação sobre diferentes formas de apresentação da legenda, para analisar a satisfação e a rapidez do usuário durante a interpretação do mapa.

Recomendam-se, também, investigações sobre as dimensões ideais máximas e mínimas para os símbolos, o espaçamento mínimo entre eles e a avaliação da resistência dos materiais construídos com ABS, ou outros polímeros, para estimar-se a durabilidade dos mapas, bem como, investigação da resistência destes associada às diferentes dimensões dos bicos de impressão, pois, quanto menor o diâmetro, mais complexa e robusta será a estrutura da impressão 3D.

A técnica de prototipagem rápida pode viabilizar a convenção de símbolos táteis, a partir de estudos mais aprofundados sobre semiologia, primitivas gráficas, variáveis gráficas e níveis de medida compatíveis com a cognição tátil, outrossim, materiais e parâmetros de impressão adequados, a citar: velocidades, temperaturas, diâmetro do bico de impressão, dentre outros. Deste modo, estima-se a possibilidade futura de estabelecer-se convenções cartográficas para os projetos de mapas táteis a serem produzidos com impressora 3D, principalmente, os de orientação e mobilidade.

## **Agradecimentos**

Agradecemos às pessoas cegas participantes, ao NAPE/UFBA, ao ICB, ao IHACLab-i e ao financiamento da bolsa de pesquisa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação.

## **Bibliografia**

- Almeida, R.A. (2011). “A cartografia tátil na USP: duas décadas de pesquisa e ensino”, em Freitas, M.I.C. e Ventrini, S.H. (org.), *Cartografia tátil: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual*, Jundiaí, Brasil, Paco Editorial, pp. 138-167.
- Araújo, N.S. (2018). “Desenvolvimento de símbolos para mapa tátil indoor a partir de impressora 3D”, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil.
- CBO (2015). *As condições de Saúde Ocular no Brasil*. Disponível em [http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Condicoes\\_saude\\_ocular\\_IV.pdf](http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Condicoes_saude_ocular_IV.pdf)
- Freitas, M.I.C. e Ventrini, S.H. (2011). “Apresentação”, em Freitas, M.I.C. e Ventrini, S.H. (org.), *Cartografia tátil: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual*, Jundiaí, Brasil, Paco Editorial, pp. 1-28.

- Golledge, R. (1999). "Human Wayfinding and Cognitive Maps", em Golledge E.R. *Wayfinding Behavior-Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, Baltimore, Estados Unidos, Johns Hopkins.
- MacEachren, A.M. (1994). *Some Truth with Maps: a primer on Symbolization and design*, Estados Unidos, Association of American Geographers.
- Nogueira [Loch], R.E. (2008). "Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais", *Portal da Cartografia*, Londrina, Brasil, vol. 1, no. 1, pp. 35-58.
- Nunes, S.S. e Lomonaco, J.F.B. (2008). "Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento", *Psicologia Escolar e Educacional*, Brasil, vol. 12, no. 1, pp. 119-138.
- Peterson, M.P. (1995). *Interactive and animated cartography*. University of Michigan, Estados Unidos, Prentice Hall.
- Sluter, C.R. (2008). "Uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de projeto cartográfico como parte do processo de comunicação cartográfica", *Portal da Cartografia*, Londrina, Brasil, vol.1, núm. 1, pp. 1-20.
- Štěrba, Z.; Šašinka, Č.; Stachoň, Z.; Štampach., R. e Morong, K. (2015). *Selected Issues of Experimental Testing in Cartography*. Brno, Masaryk Universit.



# Métodos y técnicas para la construcción de símbolos táctiles hacia una Cartografía Inclusiva

Enrique Pérez de Prada\*

Waldirene Ribeiro do Carmo\*\*

Carla R.G. Sena\*\*\*

*Recibido 25 de mayo de 2019; aceptado 24 de junio de 2019*

## Abstract

This article presents an overview of the experiences over several years of the authors involving the production of tactile graphic representations, with emphasis on creating the symbols (linear, area and point) used to portray geocartographic information. The symbols that are already standardized will be presented, as will the methodologies used for defining and setting them up. Making use of the symbology of tactile maps for tourism as an example, the features necessary for signs to be understood by the users, mainly those who have visual deficiencies, will be discussed.

A tactile cartographic product makes it possible for visually disabled persons to have access to geographic information and knowledge by means of the tactile symbols and the Braille text that are included in each of the cartographic products. This type of tactile cartography enables one to portray information in a way that is suitable and understandable for the blind user, which involves using carefully designed tactile symbols. This lets them find, get to know and set up a mental image of the geographic area portrayed.

It is important to point out that an adequate teaching of tactile reading and of the Braille language, along with the prior knowledge held by the blind person about the geographic variable portrayed, will make it easier for that person to extract information from a tactile map, from a graphic image or from images in relief.

Key words: *tactile symbols, tactile maps, blind, low vision, cartography.*

\* Centro de Cartografía Táctil, Facultad de Humanidades y Tecnologías de la Comunicación Social, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile, correo electrónico: [eperez@utem.cl](mailto:eperez@utem.cl)

\*\* Departamento de Geografía, Universidad de Sao Paulo, Brasil, correo electrónico: [wal.carmo@gmail.com](mailto:wal.carmo@gmail.com)

\*\*\* Universidad Estadual Paulista, Ourinhos, Sao Paulo, Brasil, correo electrónico: [cacrisusp@gmail.com](mailto:cacrisusp@gmail.com)

## Resumen

Este artículo presenta una reflexión sobre la experiencia de varios años de los autores con relación a la producción de representaciones gráficas táctiles, con énfasis en la generación de los símbolos (lineales, areales y puntuales) empleados para representar informaciones geocartográficas. Se presentarán los símbolos que ya están estandarizados, así como las metodologías utilizadas para su definición y construcción. Aprovechando como ejemplo la simbología de algunos mapas táctiles turísticos serán discutidas las características necesarias para que los signos sean comprendidos por los usuarios, principalmente los que tienen deficiencia visual.

Un producto cartográfico táctil, permite al discapacitado visual acceder a la información y el conocimiento geográfico por medio de los símbolos táctiles y la escritura Braille que acompaña a cada uno de los productos cartográficos. Este tipo de cartografía permite representar la información de una forma adecuada y entendible para el usuario ciego, lo cual implica utilizar símbolos táctiles cuidadosamente diseñados, lo que permitirá reconocer y generar una imagen mental del área geográfica representada.

Es importante señalar, que la adecuada instrucción en la lectura táctil, en el lenguaje Braille y el conocimiento previo de la variable geográfica representada que tenga la persona ciega, le facilitará extraer información de un mapa táctil, de un gráfico o de imágenes en relieve.

Palabras claves: *símbolos táctiles, mapas táctiles, ciegos, baja visión, cartografía.*

## Resumo

Este artigo apresenta uma reflexão sobre a experiência de vários anos dos autores com relação à produção de representações gráficas táteis, com destaque na criação de símbolos (lineares, areais e pontuais) empregados para representar informações geocartográficas. Serão apresentados os símbolos que já estão padronizados, assim como as metodologias utilizadas para sua definição e construção. Aproveitando como exemplo a simbologia de alguns mapas táteis turísticos serão discutidas as características necessárias para que os signos sejam compreendidos pelos usuários, principalmente os que têm deficiência visual.

Um produto cartográfico tátil, permite que as pessoas com deficiência visual acessem informações e conhecimento geográfico por meio dos símbolos táteis e da escrita em braile que acompanha cada um dos produtos cartográficos. Este tipo de cartografia tátil permite representar a informação de uma forma adequada e compreensível para o usuário com deficiência visual, o que implica a utilização de símbolos táteis cuidadosamente pensados, que permitirão reconhecer e gerar uma imagem mental da área geográfica representada.

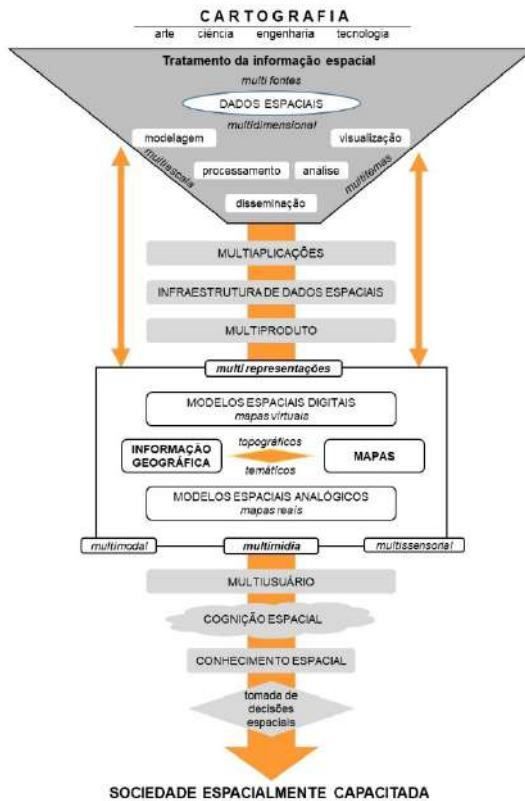
É importante ressaltar que a experiência em leitura tátil e na linguagem em braile, assim como o conhecimento prévio que tenha a pessoa com deficiência visual sobre a variável geográfica representada, facilitará a obtenção de informações de um mapa tátil, de um gráfico ou de imagens em relevo.

Palavras chave: *símbolos táteis, mapas táteis, pessoas com deficiência visual, cartografia.*

## Introducción

En las últimas décadas, los cartógrafos han estudiado las bases teóricas de la Cartografía y han propuesto diversas definiciones, demostrando que no hay consenso en cuanto a los conceptos, producción y uso de los mapas, lo que en parte compromete los avances de la disciplina y sus relaciones con otros campos como los Sistemas Geográficos de la Información (SIG). La definición más reciente divulgada en el Plan Estratégico (2003-2011) de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA) de resume Cartografía como “una disciplina que involucra el arte, la ciencia y la tecnología de producir y usar mapas”. (ICA, 2011). En la actualidad, existe una Agenda de Investigación para la Cartografía y las Ciencias de la Información Geográfica (GIScience) (Virrantaus *et al.*, 2009) y un nuevo Plan Estratégico 2011-2019 que incluye repensar las bases teóricas y prácticas, los conceptos y el alcance de la disciplina, señalando que el objetivo de la ICA es garantizar que la Cartografía y la GIScience, sean empleadas para el máximo efecto y pleno potencial en el beneficio de la sociedad y de la ciencia a través de la promoción y representación de las disciplinas y profesiones de la Cartografía y de la GIScience internacionalmente (ICA, 2011). En conferencia de ICA “MAPEANDO TODO PARA TODOS”, celebrada en la ciudad de Tokio (julio, 2019), se abordaron los temas mencionados en el presente texto (<<https://icaci.org/icc2019/>>).

Basaraner (2016) presenta una excelente visión general sobre la evolución de los conceptos, técnicas y paradigmas de la cartografía y una lista extensa de cartógrafos que contribuyeron a la disciplina. El autor discute estos diversos conceptos y paradigmas que han surgido en el campo de la Cartografía y destaca algunos de los más importantes en el área: comunicación cartográfica, semiología gráfica, cartografía analítica, geovisualización, Cibercartografía, cartografía web/móvil/omnipresente y neocartografía, entre otros. Destaca también los tres grandes paradigmas de esa ciencia, 1) la producción, 2) los analíticos y 3) los de la comunicación (cognitivos). Basaraner (*op. cit.*) analiza en profundidad la relación entre Cartografía y el tratamiento, gestión y uso de la información espacial, proponiendo un marco teórico moderno y amplio para la cartografía (Figura 1).



**Figura 1.** Un marco teórico moderno y completo para la Cartografía.  
Fuente. Adaptado de Basaraner, 2016, p. 85.

En la Figura 1, el autor presenta el campo de la cartografía, en un intento de identificar y desarrollar un cuadro teórico actual y amplio para la cartografía, revisitando conceptos, técnicas y paradigmas e investigando sus relaciones con el tratamiento y uso de las informaciones espaciales. Se nota la repetición de la palabra “multi” en las diversas etapas, lo que va al encuentro de las ideas de los autores y de las propuestas de una cartografía inclusiva, multisensorial, multimodal e interactiva, también en el sentido de alcanzar una sociedad espacialmente capacitada. Para Basaraner (*op. cit.*), la cartografía es una disciplina espacial esencial para la Tierra y para la sociedad que precisa y merece ser identificada en un contexto más amplio, con todas sus aplicaciones.

La Figura 2 presenta un marco teórico para la Cartografía Inclusiva (Almeida, 2014). Esta nueva estructura difiere de las propuestas anteriores (Vasconcellos, 1996; Almeida, 2011), en la medida en que incluye perspectivas y dimensiones dirigidas a una cartografía para todos, incorporando las tecnologías de la información y



comunicación actuales. Por ejemplo, cuatro perspectivas se destacan (cultural, social, inclusiva y política) junto con cuatro dimensiones, que son: diseño y arte, comunicación, tecnología y ubicuidad (omnipresencia). Las últimas cuatro se consideran vitales para la cartografía en los días de hoy. Los mismos elementos de la comunicación cartográfica continúan en pauta: por quién, qué, por qué, cómo, a través de qué signos, medios y dispositivos, para quién y con qué resultados.

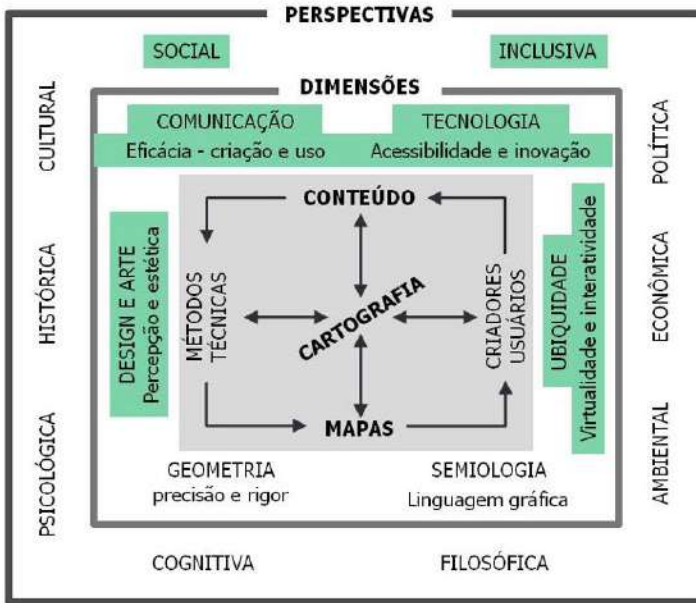


Figura 2. Marco teórico para una Cartografía Interactiva e Inclusiva.  
Fuente: Adaptada de Almeida, 2014, p. 110.

Vasconcellos (1993) en su tesis de doctorado presentó una propuesta de transformar las variables visuales formuladas por Jacques Bertin (1977) en variables táctiles. Las variables visuales son signos y signos abstractos que construyen la representación gráfica-cartográfica. La semiología gráfica permite expresar de forma lógica y estética cualquier fenómeno de la superficie terrestre, pero como sus componentes son básicamente visuales fue necesario transferir estas características a la percepción táctil.

La autora desarrolló también un programa de introducción al uso de los mapas. Este programa incluye la presentación de nociones geográficas básicas, tales como, escala, distancia, ubicación, dirección y orientación, desarrollados por medio de una serie de actividades que tuvieron como objetivo no sólo ayudar a los estudiantes a

comprender el lenguaje simbólico de los mapas, sino también despertar el interés y motivarlos, con el uso de juegos e historias. La autora cree que es fundamental “seducir” a los alumnos y que un camino es desarrollar la percepción, usando todos los sentidos para aprender.

Para la elaboración de representaciones táctiles de calidad que realmente puedan comunicar la información deseada, se utilizaron varias técnicas de construcción de mapas en relieve donde se utilizaron diferentes tipos de símbolos y mapas. La investigación llevada a cabo en proyectos apoyados por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), desde el año 1994, permitió construir y evaluar numerosos mapas táctiles, y así seleccionar los materiales y especialmente los símbolos más eficientes para cada información que se pretendía representar.

Este artículo pretende exponer algunos símbolos táctiles estandarizados a partir de las evaluaciones llevadas a cabo en Argentina, Brasil, Chile y Perú, con estudiantes tanto ciegos como de baja visión y las técnicas más utilizadas para su producción.

### **Técnicas de construcción de representaciones táctiles**

A continuación las técnicas de construcción de representaciones táctiles desarrolladas y ampliamente evaluadas hasta ese momento. Los recursos didácticos para la enseñanza de Geografía fueron hechos a partir de los principios de la cartografía táctil y originalmente fueron pensados para estudiantes con deficiencia visual, pero con el uso en las salas regulares, se notó un gran interés para utilizar este material por todos los estudiantes.

Los mapas y gráficos táctiles pueden ser construidos utilizando técnicas artesanales simples con pegamento (Figura 3), que presenta la ventaja de poder agregar las más variadas texturas para la representación de la información, sea en la implantación puntual, lineal o zonal. Por ejemplo, puntos representados por perlas y botones, líneas, soutache y cordones; áreas de rejillas de tejido, lijas, papel de cartón, arena o cualquier otra textura. Si la representación es elaborada para ser utilizada como producto final por los estudiantes se pueden incorporar otros materiales tales como espuma de poliestireno, goma EVA (caucho sintético generalmente comercializado en láminas de diversos espesores), plásticos y tinta en relieve para tejido. Esta gran disponibilidad de texturas permite la representación de más variables táctiles en cada mapa, pero la técnica del collage obliga a una generalización mayor de la información a ser representada ya que algunos materiales son difíciles para el corte en dibujos con muchas curvas o detalles pequeños.

Esta técnica no requiere gran habilidad en diseño, pero demanda un tiempo mayor para producción del mapa debido a la especificidad de cada material trabajado. Además, el producto final se deteriora más rápidamente cuando se expone al uso





**Figura 4a, b y c.** Material táctil en láminas de aluminio, América del Sur, Región Norte de Brasil-Político.

Fuente: Acervo de Mapas Táctiles del LEMADI, USP y CECAT.

limitaciones se concentran en la resolución de la representación, las implementaciones lineales no pueden tener espesores finos pues no permiten el paso de la tinta por la pantalla; las elevaciones son limitadas (máximo 2 mm) lo que disminuye el número de variables representables.

La tinta para tejido expansible con calor (puff) puede ser utilizada en pinturas artesanales, lo que aumenta las posibilidades de variación de las texturas y espesores de símbolos lineales y puntuales, pero vuelve a ser una técnica artesanal que aumenta el tiempo de producción de la representación y por lo tanto su costo.

### Mapas audiovisuales táctiles y tecnologías asistidas

Con el desarrollo de la tecnología, otros materiales surgieron en el intento de facilitar la representación de mapas, gráficos e ilustraciones en relieve. Entre ellos se destaca



**Figuras 5 y 6.** Producción de mapa en serigrafía.  
Fuente: Almeida, Carmo e Sena, 2011, p. 368.

el papel micro capsulado (flexipaper), un papel especial que contiene dos capas de fibras, es impermeable y resistente, producido en varios países como Japón, Reino Unido, Australia y Estados Unidos. En este papel, la ilustración o el mapa se pueden imprimir en cualquier copiadora o impresora de inyección de tinta. Después del secado de la tinta, el papel pasa por algún equipo que produzca calor, lo que resulta en la elevación de las áreas en negro.

Esta técnica es muy utilizada para la impresión de informaciones virtuales, el usuario busca las imágenes en internet, imprime en el papel micro capsulado (Figura 7) y lo calienta, no necesitando así la impresora Braille para su reproducción.

La ventaja de este material es la facilidad de edición de los dibujos, ya que cualquier imagen se puede trabajar en el ordenador antes de la reproducción. Además, es un material resistente y ligero, lo que facilita su transporte y uso.

Debido a la limitación de la elevación de la impresión no es posible hacer una variación de texturas y alturas muy grande, lo que fuerza a una gran generalización de la información, pues sólo las impresiones en negro son elevadas con el calor.

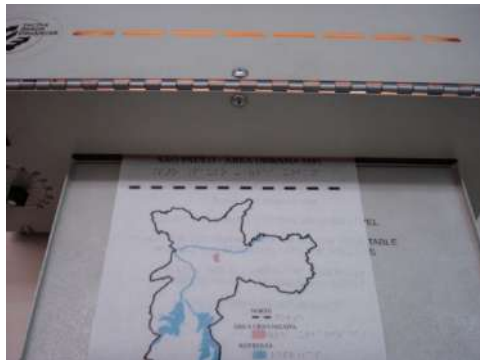
La tecnología también ha permitido la producción de mapas táctiles a partir de matrices de madera (Figura 8) elaboradas en ruteadoras programables por CNC (Control Numérico Computadorizado) que permiten la transferencia con precisión de los mapas y demás representaciones gráficas elaboradas en SIG y *softwares* de diseño.

El costo de estas matrices es mayor que las producidas artesanalmente (Figura 9), pero presentan gran resistencia, posibilitando la obtención de más copias en plástico (Figura 10a y b). En este caso también hay limitaciones con relación a la altura y variación de las texturas, lo que refuerza la importancia de tener claro los objetivos y público al cual va dirigido el producto cartográfico antes de su confección.

Muchas veces, la elaboración de los mapas táctiles depende de la elección de los materiales, pues ciertas temáticas necesitan un número elevado de variables. Es por



**Figura 7.** Máquina Fuser imprimiendo en papel microcapsulado y producción de mapa en papel micro capsulado (flexi-paper).  
Fuente: CECAT-Almeida, Carmo e Sena, 2011, p. 370.



**Figuras 8.** Matriz en negativo producida en madera por medio de la máquina ruteadora. Circuito Turístico Sao Paulo.  
Fuente: CECAT-UTEM, 2016.



**Figuras 9.** Matriz producida artesanalmente correspondiente al mapa físico de Costa Rica y copia en plástico transparente, termoformado.  
Fuente: CECAT-UTEM.



**Figuras 10a y b.** Termoformados, en transparente de Sector Turístico de Brasil y termoformado en plástico amarillo de mapa político de Sudamérica.  
Fuente: CECAT-UTEM, 2016.

esto que la persona que está realizando el producto cartográfico, necesita elegir si generaliza la información, agrupando datos y disminuyendo las variables en el mapa o se elabora una colección de mapas con más informaciones seleccionadas.

La tecnología ha sido aliada en el desarrollo de elementos de inclusión de la persona con discapacidad en la sociedad. El uso de sintetizadores de voz en las computadoras, el desarrollo de sitios adaptados y de sistemas en línea que evalúan la accesibilidad de las informaciones de la red, la elaboración de papeles para la impresión de representaciones en relieve son iniciativas que posibilitan mayor autonomía y ampliación del universo de ese grupo de ciudadanos. Además, maquetas construidas de forma artesanal pasaron a recibir sensores que permiten la inserción de sonidos y vibración, haciendo con que el material sea multisensorial.

Con la estructura de la maqueta construida (Figura 11) es posible añadir otra información sensorial, como sonidos programados por ordenador que se pueden accionar con el toque. Para esta inserción es necesario el uso de sintetizadores de voz y softwares que permitan la grabación y organización de las informaciones que serán insertadas.



**Figura 11.** Sensor de tacto para inserción de sonidos en una maqueta táctil.  
Fuente: Sena, 2008, p. 130.



## Los símbolos táctiles

Un mapa táctil se transforma en una herramienta fundamental en el apoyo de las personas con discapacidad visual, lo cual les permite acceder a información y conocimiento geográfico, por medio de la interpretación de los símbolos táctiles y escritura Braille. Un mapa táctil o producto cartográfico táctil tiene como objetivo representar de modo simple una imagen visual que eventualmente debe ser entendida por un discapacitado visual, por lo cual el mapa táctil debe ser cuidadosamente diseñado, puesto que de ello va a depender la capacidad de la persona en situación de discapacidad visual, para generar un mapa mental del sector y reconocer las interrelaciones que se puedan interpretar. La calidad del mapa depende del diseño, de la generalización, del tamaño y espaciamiento de los símbolos táctiles entre otros factores (Chung, 2018).

Hay que tener en cuenta que un mapa es una representación abstracta de un área específica, que se expresa por medio de los símbolos puntuales, lineales y areales (Coll, Barrientos, Huentelemu, 2017) que están basados en convenciones admitidas mediante acuerdos, transformándose en un registro simplificado de lo que se está representando, es decir es un modelo cartográfico, donde la persona con discapacidad podrá obtener mayor o menor información dependiendo de los conocimientos previos que posea de lo que se está representando en forma táctil y del grado de adiestramiento táctil que le permita reconocer mejor los símbolos convencionales representados.

La construcción y aplicación de los símbolos táctiles, requiere del conocimiento preciso de la forma y dimensiones que tendrá el símbolo que representará una información, por lo cual, para conseguirlo, es necesario guiarse por normas, especificaciones y metodologías en la selección y construcción de estos, y así lograr una correcta interpretación al utilizar correctamente las normas de construcción y de ubicación de los símbolos.




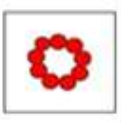


A continuación, se muestran unos ejemplos para la construcción y aplicación de símbolos puntuales (Cuadro 1), lineales (Cuadro 2) y areales (Cuadro 3) junto a productos cartográficos donde fueron utilizados.

Como se señaló anteriormente, los símbolos expresan una información y utilizarlos en forma estandarizada permitirá internalizar y conocer un conjunto de símbolos que, al ser analizados mediante el tacto, facilitarán la comprensión en forma efectiva y rápida de la información geográfica contenida en el mapa.

## Conclusiones







Diseñar, construir e implementar un conjunto de simbologías táctiles para luego ser aplicadas en una cartografía, hace referencia a una forma de representación estandarizada, la cual facilitará la adaptación de mapas para personas con

**Cuadro 1**  
**Símbolos puntuales**







<i>Tipo de formato</i>		<i>Producto cartográfico que utiliza la simbología</i>	<i>Descripción</i>
<i>Digital</i>	<i>Matriz</i>		
		<p>Mapa Político de Bolivia</p> 	<p>Este símbolo es ideal para representar algún fenómeno geográfico puntual.</p> <p>Forma: circular Material: metal, madera Alto: 5mm Ancho 9mm Ejemplo uso: capital, ciudad, semáforo, árboles, entre otros.</p>
		<p>Plano Ciudad de México</p> 	<p>Este diseño está realizado con una serie de mostacillas (se usa para hacer collares) ubicadas una al lado de la otra, formando un pequeño círculo. Se puede utilizar para representar elementos circulares como es una rotonda o para elementos puntuales como un árbol o un paradero de bus.</p> <p>Forma: circular Material: mostacilla Alto: 3mm Ancho 3mm Ejemplo uso: estación de metro.</p>

**Fuente:** CECAT.

**Cuadro 2**  
**Símbolos lineales**

<i>Tipo de formato</i>		<i>Producto cartográfico que utiliza la simbología</i>	<i>Descripción</i>
<i>Digital</i>	<i>Matriz</i>		
		<p>Plano Quito, Ecuador</p> 	<p>Una variable lineal, como son las calles es decir vías de comunicación o límites, se representan con elemento que nos permita mantener la forma, como es un palo de madera para maquetas. Se debe utilizar un material con las características que se señalan:</p> <p>Forma: rectangular Material: madera, metal u otro Alto: 1mm Ancho 1mm Ejemplo uso: calles de una ciudad, línea férrea.</p>
		<p>Mapa Político de Bolivia</p> 	<p>Para este tipo de diseño se utiliza un cordón en el cual se agregan nudos en forma equidistante, utilizándolo para alguna variable lineal como puede ser, un límite, una línea de tendido eléctrico. Se representan variables cualitativas que no dan información de cantidad ni jerarquía.</p> <p>Forma: lineal con puntos equidistantes Material: cordón, hilo grueso Separación entre nudos: 1,5cm Ejemplo uso: límite internacional</p>

**Cuadro 3**  
**Símbolos areales**

<i>Tipo de formato</i>		<i>Producto cartográfico que utiliza la simbología</i>	<i>Descripción</i>
<i>Digital</i>	<i>Matriz</i>		
		<p>Mapa político Argentina, sector Buenos Aires</p> 	<p>Este diseño corresponde a una implantación areal y ocupa una superficie importante. Está asociado a lugares con presencia de agua como lagos o mares.                  Forma: ondulada                  Material: en este caso cartón                  Alto: 5mm</p> <p>Ejemplo uso: Océano Atlántico</p>
		<p><b>Lago</b></p> 	<p>Este símbolo se utiliza para mostrar sectores en los cuales se desarrolle un fenómeno geográfico areal. Es de carácter cualitativo y se utiliza alguna textura rugosa (lija, maicillo, sémola u arena). Se puede aplicar sobre un pegamento para que se fije la textura y sea perceptible al tacto.                  Forma: irregular                  Material: diversas texturas                  Ejemplo uso: lago</p>

**Fuente:** CECAT.

discapacidad visual, favoreciendo la inclusión al promover símbolos comunes para usuarios ciegos y con baja visión de los diferentes países, logrando un acceso al conocimiento de la cartografía.

En cuanto a la interpretación de un producto cartográfico (mapa, carta o plano) por parte de una persona ciega o de baja visión, podemos señalar que al utilizar simbología que cumpla con una serie de normas y estándares, facilitará el reconocimiento e interpretación de la información representada.

La implementación de diversas metodologías para la construcción de productos cartográficos utilizando diversas técnicas como las expuestas en este artículo, es una manera adecuada de entregar información a las personas en situación de discapacidad visual, con lo cual se brinda un servicio de calidad en el apoyo de la enseñanza. Las metodologías por sí solas no van a mejorar la calidad, sin embargo, son una herramienta importante que le permite cumplir con las expectativas deseadas.

Un punto clave, es saber de las necesidades de las personas que utilizarán los productos cartográficos, con lo cual se logrará una eficiente comunicación de la información que está representada por medio de la simbología utilizada.

Finalmente, consideramos que una planificación de lo que se quiere lograr y cómo se va a hacer para conseguirlo, en cuanto al traspaso de información, se traducirá en los posibles caminos a seguir para alcanzar la implementación adecuada y construcción de los símbolos táctiles.

## Bibliografía

- Almeida, R.A. (2011). “Cartografía Tátil na USP: duas décadas de pesquisa e ensino”, in Freitas, M.I.C.; Ventorini, S.E., *Cartografia Tátil: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual*, Jundiaí – SP, Paco Editorial.
- , (2014). “Inclusive Cartography: Theoretical and Applied Issues in Brazil”, in Taylor, D.R.F., Lauriault, T.P. (eds.), *Developments in the Theory and Practice of Cybercartography*, Elsevier Science, chapter 8, pp. 107-128.
- Almeida, R.A.; Carmo, W.R.E, Sena, C.C.R.G. (2011). “Técnicas Inclusivas de Ensino de Geografia” (capítulo 16), in Venturi, L.A.B., *Geografia - Práticas de Campo, Laboratório e Sala de Aula*, Editora Sarandi, São Paulo.
- Basaraner, M. (2016). “Revisiting cartography: towards identifying and developing a modern and comprehensive framework”, *Geocarto International*, vol. 31, no. 1, pp. 71-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10106049.2015.1041560>
- Bertin, J. (1977). *La Graphique et le Traitement Graphique de l'Information*, França, Flamarion, 277 pp.
- Centro de Cartografía Táctil (CECAT) (2016). Informe técnico final, Proyecto IPGH CART.02/GEOG.02 2016: “Propuesta de estandarización de simbología táctil

- para Latinoamérica: aplicación en cartografía turística”, CECAT, Facultad de Humanidades y Tecnologías de la Comunicación Social, Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), Santiago de Chile.
- Chung, W. (2018). “Designing of Tactile map for blind people in Korea”, *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, vol. 9, issue 11, pp. 2245–2251, Article ID: IJCIET\_09\_11\_222 Recuperado de <http://www.iaeme.com/ijciyet/issues.asp?JType=IJCIET&VType=9&IType=11> ISSN Print: 0976-6308 and ISSN Online: 0976-6316
- Coll, A., Barrientos, T. y Huentelemu, V. (2017). *Enseñando y aprendiendo el espacio geográfico por medio del tacto: orientaciones metodológicas*, Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
- International Cartographic Association (ICA). *Strategic Plan for the International Cartographic Association 2011-2019*. Recuperado de <[https://icaci.org/files/documents/reference\\_docs/ICA\\_Strategic\\_Plan\\_2011-2019.pdf](https://icaci.org/files/documents/reference_docs/ICA_Strategic_Plan_2011-2019.pdf)>.
- Sena, C. (2008). *Cartografia tátil no ensino de Geografia: uma proposta metodológica de desenvolvimento e associação de recursos didáticos adaptados a pessoas com deficiência visual*, tese de Doutorado, Departamento de Geografia, FFLCH-USP, São Paulo.
- Vasconcellos, R. (1993). *A Cartografia Tátil e o Deficiente Visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa*, tese de Doutorado, Departamento de Geografia, FFLCH-USP, São Paulo.
- (1996). “Tactile Mapping Design and the Visually Impaired User”, in Wood, C. and Keller, P. (eds.), *Cartographic Design: Theoretical and Practical Perspectives*, John Wiley & Sons, Inglaterra.
- Virrantaus, K., Fairbairn, D., Kraak, M. (2009). “ICA Research Agenda”, in *The Cartographic Journal*, vol. 46, no. 2, Maney Publishing, pp. 63-75(13).

# El turismo accesible en Chile: articulación y pertinencia de la oferta

Teresa Barrientos Guzmán\*  
Marfilda Sandoval Hormazabal\*\*

*Recibido 25 de mayo de 2019; aceptado 28 de junio de 2019*

## Resumen

Existe un aumento de personas con discapacidad, la repercusión de este segmento ha generado una especial preocupación por parte del sector turístico, las razones fundamentales que justifican la importancia de este nicho de mercado es su rápida tendencia al crecimiento. Existe un mercado significativo en Chile que requiere tener accesibilidad a los espacios de ocio, que sin duda deben ser articulados adecuadamente para dicho fin.

El turismo accesible constituye a la fecha, parte de la hoja de ruta de organismos públicos y organizaciones privadas, pero dadas las características que tiene la actividad turística, requiere que participen activamente todos los agentes involucrados, lo cual permita desarrollar el turismo nacional bajo un carácter inclusivo, con la pertinencia adecuada en las intervenciones que se deban realizar, por lo que cobra especial relevancia fomentar el turismo accesible desde todos los sectores, ya que la primera exigencia de una persona con discapacidad al salir de viaje es tener la certeza que podrá acceder a un entorno físico adaptado a sus necesidades.

La bibliografía revisada y las entrevistas a usuarios de servicios turísticos han permitido obtener información y contrastar, entregando como resultado una primera aproximación con información que da cuenta de los avances y carencias que identifican usuarios de servicios turísticos inclusivos.

Palabras claves: *discapacidad, turismo, accesibilidad, normativa, testimonio.*

\* Colegio Especial Jan Van Dijk Corpaliv, correo electrónico: teresa.barrientos@yahoo.es

\*\* Facultad de Administración y Economía, Universidad Tecnológica Metropolitana, correo electrónico: mafi.sandoval@utem.cl

## Abstract

There has been an increase in the numbers of disabled persons. The effects of this segment has led to special concern in relation to the tourism sector. The fundamental reason justifying the importance of this niche of the market is its trend towards rapid growth. There is a significant market in our country where access to leisure facilities is required and this, doubtless, should be suitably put together for that end.

Accessible tourism currently constitutes part of the route charted out by public and private organizations. However, and given the characteristics that tourism activity has, it is needed for all the parties involved to participate actively. This makes it possible for tourism in Chile to develop in this country with an inclusive nature and with suitable interventions that belong and should be carried out. So it is of especial relevance for all sectors to encourage accessible tourism, as the first requirement of a disabled person when going out to travel is to be sure that he/she will be able to access physical surroundings adapted to his/her needs.

The bibliography examined and the interviews with users of tourism services have made it possible to obtain information and to make contrasts, providing as a result a first approach towards information that makes clear the progress and the shortfalls or deficiencies that users of inclusive services identify.

Key words: *disability, tourism, accessibility, standard, testimony.*

## Resumo

Há um aumento de pessoas com deficiência, o impacto deste segmento gerou uma preocupação especial por parte do setor de turismo, as razões fundamentais que justificam a importância deste nicho de mercado, é a sua tendência de crescimento rápido. Há um mercado significativo em nosso país que requer acesso a espaços de lazer, que, sem dúvida, precisam ser articulados adequadamente para esse fim.

O turismo acessível é atualmente parte do roteiro de órgãos públicos e organizações privadas, mas, dadas as características que tem a atividade turística, requer que participem ativamente todos os agentes envolvidos, de maneira a permitir desenvolver o turismo nacional sob uma natureza inclusiva, com a devida pertinência nas intervenções que devem ser realizadas, por isso é particularmente importante promover o turismo acessível em todos os setores, uma vez que o primeiro requisito de uma pessoa com deficiência ao viajar é a certeza de que terá acesso a um ambiente físico adaptado às suas necessidades.

A revisão bibliográfica e as entrevistas aos usuários dos serviços turísticos permitiram obter informações e avalia-las, proporcionando como resultado uma primeira aproximação com informações que mostram os avanços e carências que identificam usuários de serviços inclusivos.

Palavras chave: *deficiência, turismo, acessibilidade, normativa, testemunho.*



## Introducción

El turismo se ha convertido en el sector de mayor volumen y más rápido crecimiento del mundo, y sigue creciendo de manera permanente año tras año, debido a tal crecimiento los países están integrando cada vez más al turismo en sus estrategias de crecimiento económicas y desarrollo inclusivo, generando así, mayor empleo y bienestar en las comunidades.

Una infraestructura y equipamiento que no atienda correctamente a las necesidades de las personas con discapacidad y para otros segmentos vulnerables de la ciudadanía, excluye a muchos destinos del mercado. Sin embargo, en muchas ocasiones el entorno no está adecuadamente diseñado para personas con discapacidad, quienes a menudo no pueden disfrutar de la misma manera para viajar que las demás personas.

La Organización Mundial de Turismo (OMT) es consciente de este problema desde que en la Asamblea General de 1991 se aprobaron las primeras recomendaciones dedicadas a la promoción del turismo accesible, revisadas posteriormente en el año 2005.

Es por ello que, en el año 2009, se realizó la Declaración sobre la Facilitación de los Desplazamientos Turísticos, adoptada por la Asamblea General de la OMT, en donde estipulan que el facilitar los viajes turísticos a las personas con discapacidad es un elemento esencial de cualquier política de desarrollo turístico social y ambiental responsable.

Según la Organización Mundial de Salud (OMS, 2011) hay aproximadamente mil millones de personas que tienen alguna discapacidad física, mental o sensorial, a estos datos se suma el envejecimiento de la población, lo cual provoca un aumento en la tasa de discapacidad entre la población con posibilidad de viajar, aumentando así la demanda de entorno, transporte y servicios accesibles, añadiéndole valor al mercado del sector turismo accesible.

En Chile, un 20% de la población de 18 años o más se encuentra con algún grado de discapacidad, de acuerdo con las cifras entregadas por el Ministerio de Desarrollo Social (2015). Si consideramos que la accesibilidad universal es uno de los elementos clave que deben promoverse para alcanzar la inclusión, se entiende el interés de la Subsecretaría de Turismo de Chile por garantizar el acceso de todas las personas a los atractivos turísticos existentes a lo largo del país. Este tema sin duda se ha transformado en un desafío importante para la administración del Estado. Es por esto que cuando se aborda el desarrollo turístico sustentable en áreas protegidas del Estado, se considera fundamental la variable accesibilidad universal, especialmente al implementar infraestructura pública de soporte para la actividad turística.

Por ello la Corporación Nacional Forestal (CONAF), institución que administra las áreas silvestres protegidas del Estado, lleva a cabo un trabajo de más de dos décadas, enfocado a la implementación de la accesibilidad universal e inclusión social,

contando a su vez, como soporte, con la Política Institucional que posibilita la continuidad y el progreso de esta importante contribución social, para beneficio de todas las personas que las visitan. A su vez la Corporación lleva a cabo en forma pionera en Chile, la instalación en el quehacer de atención de público en las áreas protegidas, la técnica de guiaje para las terapias de baños de bosque (*Shinrin Yoku*), medicina forestal tradicional japonesa, que contribuye directamente a mejorar la calidad de vida y salud de las personas, por el contacto pleno con la naturaleza (Lazo, 2019).

Complementariamente y para abordar este tema, la Subsecretaría de Turismo ha trabajado de manera coordinada con la Corporación Nacional Forestal para desarrollar diseños de infraestructura pública con accesibilidad universal, especialmente en senderos, campings, estacionamientos, miradores, baños y áreas de merienda, entre otros.

También se ha dado énfasis en incorporar este tema a nivel público y ciudadano, promoviendo el desarrollo de instancias de discusión a nivel nacional, como lo fue la jornada de capacitación “Diálogos sobre accesibilidad universal en áreas protegidas” (organizada por la Subsecretaría de Turismo y la Corporación Nacional Forestal con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Servicio Nacional de Turismo y el Servicio Nacional de la Discapacidad, 2016) y el Seminario Internacional sobre Turismo Accesible, realizado el 22 y 23 de septiembre de 2016 (organizado por el Servicio Nacional de Turismo en conjunto con la OMT). Estas instancias buscaron contribuir en la comunicación, sensibilización e incorporación del enfoque de accesibilidad universal y no discriminación, de modo de hacer de Chile un país turístico para todos y todas.

### **Marco teórico de la discapacidad**

El concepto de discapacidad ha ido cambiando a través del tiempo, ha transitado desde distintos modelos conceptuales, las últimas concepciones estaban basadas en un modelo médico y el modelo social de la discapacidad según plantea la Clasificación Internacional del Funcionamiento y la discapacidad (CIF):

El modelo médico considera la discapacidad como un problema de la persona directamente causado por una enfermedad, trauma o estado de salud (...). Por otra parte, el modelo social de la discapacidad considera la discapacidad como un problema social (...) el manejo del problema requiere la actuación social y es responsabilidad colectiva de la sociedad (Ministerio de Desarrollo Social, Estudio Nacional de la Discapacidad 2015).

Actualmente se ha producido una integración de ambos modelos, llegando al modelo biopsicosocial donde se entiende a la discapacidad como el resultado de las interacciones entre factores que son propios de la persona con discapacidad y factores

sociales o ambientales. La discapacidad es entonces un concepto multidimensional que abarca la perspectiva biológica, individual y social.

Existen varias formas de agrupar las discapacidades, por ejemplo, de acuerdo con las áreas de funcionamiento afectadas (visión, audición, intelectual, motriz), o de acuerdo al momento en que se produce (genético o adquirido) una de las formas más amplias de hacerlo es como:

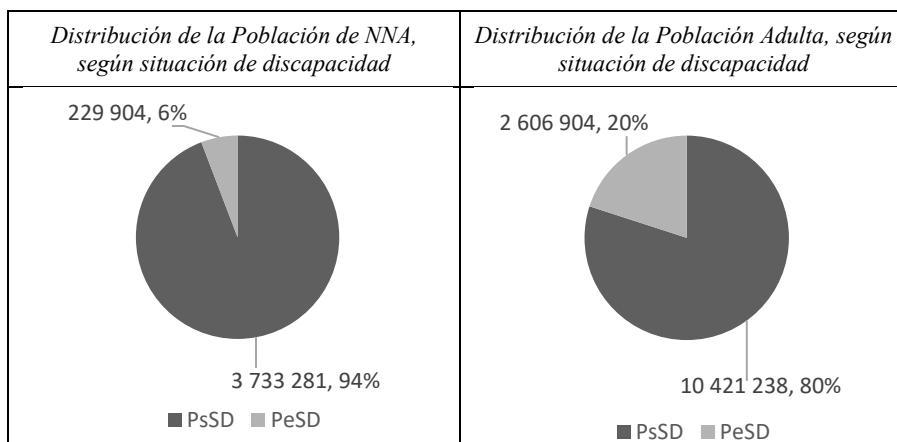
- Personas con discapacidad permanente (física, sensorial, intelectual),
- Personas mayores de 60 años sin situación de discapacidad, y
- Personas en situación de discapacidad transitoria, entre los que se incluyen mujeres embarazadas y personas enyesadas, entre otros (ENAT-FUNDACIÓN ONCE, 2015).

El Ministerio de Desarrollo Social, en el Estudio Nacional de la Discapacidad 2015, da cuenta de la metodología para medición de la discapacidad, Figura 1.



**Figura 1.** Discapacidad en Chile.  
Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, Estudio Nacional de la Discapacidad, 2015.

Considerando ambas mediciones, es posible estimar que 2 836 818 personas de 2 y más años (16.7 %) se encuentra en situación de discapacidad. La Figura 2 ilustra los porcentajes de personas sin discapacidad (PsSD) y personas con discapacidad (PeSD).



**Figura 2.** Comparación de la Prevalencia de discapacidad en Población de Niños, Niñas y Adolescentes (NNA) y Adulta.

Fuente: SENADIS, Estudio Nacional de Discapacidad, 2015.

### ***Discapacidad física***

Las personas con discapacidad física son aquellas que presentan una disminución importante en las capacidades de movimiento de una o varias partes del cuerpo en forma permanente o transitoria, también se habla de personas con movilidad reducida (PMR). Es un concepto muy utilizado en accesibilidad, ya que es más amplio que la sola consideración de discapacidad. El grupo de PMR se compone tanto de aquellos que tienen una discapacidad relacionada con la movilidad (paraplejía, tetraplejía, problemas óseos, etc.) como de quienes tienen dificultades por otros motivos (ancianos, embarazadas, personas con niños pequeños, etc.). Al mismo tiempo, no todas las personas con discapacidad presentan movilidad reducida.

### ***Discapacidad intelectual***

La Asociación Americana de discapacidades intelectuales y del desarrollo (AAIDD, antes AAMR) recoge en su 11ª edición (2010) la siguiente definición: “La discapacidad intelectual se caracteriza por limitaciones significativas tanto en funcionamiento intelectual, como en conducta adaptativa, tal y como se ha manifestado en habilidades adaptativas, conceptuales y prácticas. Esta discapacidad se origina antes de los 18 años”. Este enfoque concibe la discapacidad como el ajuste entre las capacidades de la persona y el contexto en que esta funciona y los apoyos necesarios.

### ***Discapacidad sensorial***

La discapacidad sensorial según la OMS (2001), “corresponde al tipo de personas que han perdido su capacidad visual o auditiva y quienes presentan problemas al momento de comunicarse o utilizar el lenguaje”. La discapacidad visual incluye la baja visión y ceguera, en cambio la discapacidad auditiva se divide en grados de acuerdo con la pérdida auditiva, desde moderada a pérdida total.

### ***Legislación chilena sobre discapacidad***

La discapacidad en Chile se aborda a través de la Ley N° 20.422 y trata sobre Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social. Esta nueva normativa, tiene como finalidad lograr la plena inclusión social de las personas que presentan discapacidad, asegurando el disfrute de sus derechos, y eliminando cualquier forma de discriminación fundada en ella.

Establece los principios de “vida independiente”; “accesibilidad universal”, “diseño universal”; “intersectorialidad”; “participación y diálogo social”, que den cumplimiento a dicha ley.

El artículo 5° define el concepto de persona con discapacidad, como a “toda aquella que teniendo una o más deficiencias físicas, mentales, sea por causa psíquica o intelectual, o sensoriales, de carácter temporal o permanente, al interactuar con diversas barreras presentes en el entorno, ve impedida o restringida su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás”.

No obstante, es importante estandarizar el lenguaje a usar en este documento, para lo cual se dispondrán las siguientes definiciones en base a la Ley 20.422.

- Ruta accesible: parte de una vereda o de una circulación peatonal, de ancho continuo, apta para cualquier persona, con pavimento estable, sin elementos sueltos, de superficie homogénea, antideslizante en seco y en mojado, libre de obstáculos, gradas o cualquier barrera que dificulte el desplazamiento y percepción de su recorrido.
- Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA): símbolo gráfico conforme a la norma chilena 3180, con silla de ruedas en blanco sobre un fondo azul, Pantone 294C.
- Accesibilidad universal: la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma y natural posible.
- Diseño universal: la actividad por la que se conciben o proyectan, desde el origen, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas de forma que puedan ser utilizados por todas las personas o en su mayor extensión posible.

- Huella podo táctil: recorrido de pavimento con texturas en sobre relieve y contraste cromático respecto del pavimento circundante, destinada a guiar y/o alertar de los cambios de dirección o de nivel en una circulación peatonal.
- Persona con discapacidad: es aquella que, teniendo una o más deficiencias físicas, mentales, sea por causa psíquica o intelectual, o sensoriales, de carácter temporal o permanente, al interactuar con diversas barreras presentes en el entorno, ve impedida o restringida su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

Desde la perspectiva de la Ley 20.423 de Turismo, esta plantea desarrollar y promocionar la actividad turística, por medio de mecanismos destinados a la creación, conservación y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales; reconociendo como términos de aplicación el turismo social para referirse a todos los instrumentos y medios a través de los cuales se otorgan facilidades para que las personas, preferentemente de recursos limitados, desarrollen actividades turísticas en condiciones adecuadas de economía, accesibilidad, seguridad y comodidad; y ecoturismo, como la modalidad de turismo ambientalmente responsable, de bajo impacto, que promueve la conservación del medio ambiente y propicia la inclusión activa y socioeconómicamente benéfica de las poblaciones locales.

### **Avances en accesibilidad universal para el turismo en Chile**

La Accesibilidad Universal según definición que se encuentra en la Ley 20.422, indica que es, “la condición que deben reunir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos e instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma y natural posible” (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ley 20.422, Decreto N° 50) Chile ha recogido esta necesidad en diferentes políticas públicas junto a normas relacionadas como la Ley 20.422 sobre la Inclusión Social de las Personas con Discapacidad, la Ley 21.015 sobre Inclusión Laboral, ambas con sus respectivos reglamentos asociados.

En el año 2006, y en el marco del desarrollo de infraestructura accesible, se elabora el Primer Plan de Accesibilidad para las Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Boudeguer, 2007). Por otro lado, SERNATUR incorporó en la Estrategia Nacional de Turismo 2012-2020, cinco pilares fundamentales: Promoción, Sustentabilidad, Calidad y Capital Humano, Inteligencia de Mercado, Inversión y Competitividad. En este último se implementó como acción la “Accesibilidad a personas con discapacidad y movilidad reducida” (SERNATUR, 2019), a través del cual se ha estado trabajando en diferentes estrategias asociadas para definir y fortalecer el Turismo Accesible e Inclusivo en Chile, es así, como en el concepto “Turismo

Accesible” hace referencia a la adecuación de los entornos, productos y servicios turísticos de modo que permitan el acceso, uso y disfrute a todos los usuarios, bajo los principios del Diseño Universal.

Adicional a esto, en el Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable, en la Línea de Acción 4, se hace mención del incentivo al turismo interno con enfoque inclusivo.

### ***Avanzando hacia la inclusividad en materia normativa***

El decreto N° 50 de marzo de 2016, modifica Decreto N° 47 de Vivienda y Urbanismo de 1992, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en el sentido de actualizar sus normas y disposiciones de la Ley 20.422, sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad.

En atención a lo anterior, el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), elabora un documento, con el fin de aclarar la aplicación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), en materia de accesibilidad y su exigencia para equipamientos del área turística para hoteles, moteles, apart-hoteles, residenciales, pensiones, o similar. En dicho documento se destacan los artículos más relevantes que rigen a las edificaciones relacionadas con el ámbito del turismo. Allí también se recomienda revisar la OGUC, para identificar cómo se clasifica el inmueble, considerando que, a partir de lo anterior, se determinan las exigencias de accesibilidad. Artículo 2.1.25.

El tipo de uso ‘Residencial’, contempla preferentemente el destino vivienda, e incluye hogares de acogida, así como edificaciones y locales destinados al hospedaje, sea este remunerado o gratuito, siempre que no presten servicios comerciales adjuntos, tales como bares, restaurantes o discotecas, en cuyo caso requerirán que en el lugar donde se emplazan este admitido algún uso comercial...

En consecuencia, si los inmuebles incluyen recintos adicionales como bares, restaurantes etc., pierden la categoría de residencial y se consideran en la categoría comercial (Decreto Supremo N°50/2015 Modificaciones OGUC en Materia de Accesibilidad Universal).

### ***El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado y la Inclusividad.***

La Corporación Nacional Forestal (CONAF), en sus unidades que conforman el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), suman 105 unidades a lo largo del país, compuestas por: 41 parques nacionales, 46 reservas nacionales y 18 monumentos naturales. Actualmente 41 de estas áreas protegidas cuentan con servicios accesibles para personas con discapacidad física y sensorial, considerada como un foco de acción institucional respecto a la equidad social y la No

Discriminación y en el ámbito de la recreación y educación ambiental accesibles en Chile.

La Política de la CONAF es: Las Áreas Silvestres Protegidas del Estado, administradas por la Corporación Nacional Forestal, son para el disfrute, salud, bienestar, conocimiento y valoración de todas las personas sin discriminación por su condición física, mental, sensorial, social, origen étnico, entre otras, en el marco de la inclusión social y la participación ciudadana.

La gran mayoría de estas unidades del SNASPE son visitadas anualmente por millones de personas, por ejemplo, en el año 2017 concurrieron a las áreas: 3 019 432 visitantes, de los cuales, 9 990 fueron visitantes en situación de discapacidad. Notable incremento (2017) de la magnitud de visitantes de este segmento de la población, al compararlo con el registro ocurrido en el año 2006 (1 330 personas).

Por tales características y demandas del SNASPE, CONAF en forma voluntaria en los inicios de los años 2000 emprendió el desafío de contar con servicios accesibles para todas las personas, fundamentalmente, para el segmento de la población que presenta discapacidad motriz, sensorial y otros, todo ello para el uso y disfrute del patrimonio natural y cultural que contienen las áreas silvestres protegidas.

Hoy en día, 41 de estas áreas protegidas cuentan con elementos de accesibilidad, trabajo que se ha ido concretando progresivamente a contar del año 2002 (Boudeguez, 2007) y por gestión directa de CONAF y con importantes alianzas con el sector público y privado, lo que los ha llevado a ser reconocida como un servicio público con buenas prácticas para el respeto a la biodiversidad y la no discriminación.

Respecto a las acciones de Inclusión Social, el año 2017 la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas en conjunto con los Departamentos regionales de Áreas Silvestres Protegidas, impulsaron y organizaron actividades de visita con inclusión social en al menos una de las áreas protegidas existentes en cada región del país.

En los años 2017 y 2018 han sido beneficiadas aproximadamente 700 personas, principalmente con condiciones de discapacidad (física, sensorial y mental), escuelas con estudiantes en situación de pobreza, adultos mayores y otros. Este tipo de servicio se replicará cada año en las áreas silvestres protegidas (ASP), beneficiando al menos 300 a 400 personas por año y procedentes de segmentos vulnerables de la población chilena, como personas con discapacidad, movilidad reducida, en situación de pobreza, riesgo social, enfermos terminales, y otros.

Con esta realidad y sabiendo que entre los objetivos que han motivado la creación y manejo de las áreas silvestres protegidas del Estado, se contempla los propósitos de: promover y facilitar las oportunidades de esparcimiento en contacto con la naturaleza y cultura que ellas contienen y —que se suma a la creciente demanda por uso de estos espacios naturales protegidos de la Nación— se comienza con la Co-construcción de la Estrategia Nacional de Accesibilidad Universal a la Naturaleza a través del SNASPE y su entorno (ENAUN).



Esta corresponde a una gestión que CONAF decidió a contar del año 2017 con la finalidad de dar un mayor impulso al trabajo de accesibilidad e inclusión social, pero con la necesaria e importante participación del sector público, privado y los propios beneficiarios.

Los aspectos esenciales que se pueden rescatar de dicha iniciativa es la co-construcción con personas con discapacidad y de otros segmentos de la población chilena, donde además participan en forma protagónica servicios públicos y privados como por ejemplo: CONAF, MINAGRI, SENADIS, MINSAL, SERNATUR, Subsecretaría de Turismo, INJUV, TELETÓN, Pontificia Universidad Católica de Chile (Escuela de Diseño), Universidad Tecnológica Metropolitana (programa CECAT), Fundación ERES, Fundación Sendero Chile, consultoras como Justo&Necesario, consultora ASIDES Ltda, DOI-ITAP del Ministerio del Interior de Estados Unidos, y otras organizaciones que se han ido incorporando a este trabajo de servicio social y contribución al bienestar humano asociado a naturaleza.

Con la Estrategia Nacional de Accesibilidad Universal a la Naturaleza a través del SNASPE y su entorno (ENAUN), se espera contribuir al fortalecimiento de políticas públicas en salud y del bienestar humano integral para todos (a) los habitantes del territorio nacional.

Por último, la CONAF, ha desarrollado durante el 2017, la Estrategia Nacional de Accesibilidad Universal para las Áreas Silvestres Protegidas, con el objetivo de entregar “Naturaleza para todas las personas” (Lazo, 2018).

Es importante, reiterar los casi tres millones de personas con situación de discapacidad, (SENADIS, 2015). Esto significa que un 16.7% de la población nacional mayor de dos años tenía algún impedimento de acceso universal a cualquier actividad en el sector turístico. Es por esto que cuando se aborda el desarrollo turístico sustentable en áreas protegidas del Estado, se considera fundamental la variable accesibilidad universal, especialmente al implementar infraestructura pública de soporte para la actividad turística.

En SERNATUR, en el marco del Programa de Conciencia Turística que aborda temas de ética y responsabilidad social y recogiendo lo estipulado en el Código de Ética Mundial para el Turismo, existe un área de Turismo Accesible, la cual tiene como función implementar acciones para que los turistas con discapacidad y sus acompañantes puedan acceder y disfrutar de la oferta turística nacional de forma autónoma, cómoda y segura.

Además, se preocupa que la accesibilidad esté presente, de manera transversal, en todas las áreas del turismo nacional para permitir el acceso a todas las personas por igual. Así mismo, estimula la generación de productos turísticos diseñados bajo el concepto de accesibilidad universal y del Código de Ética Mundial para el Turismo. Entre los prestadores turísticos, se encuentran iniciativas dedicadas al turismo enológico y cultural; turismo aventura, con trekking, cabalgatas y expediciones;

turismo geográfico e histórico con senderismo inclusivo; hotelería y cabañas con adecuaciones accesibles, restaurantes, entre otros.

Iniciativas destacadas durante el año 2018 en Turismo accesible, se encuentran el “Piloto de accesibilidad para productos y atractivos turísticos”, en el cual SERNATUR, consciente de la importancia que ha adquirido la accesibilidad en el desarrollo del turismo y desde su compromiso por la inclusión de las personas con discapacidad, toma la iniciativa de poner en marcha un proyecto para la ciudad de Santiago, un piloto de accesibilidad para servicios y atractivos turísticos como herramienta para impulsar la accesibilidad en el turismo en el resto de los destinos que el país dispone. El objetivo principal de este proyecto fue definir un “modelo de creación de destino turístico para todos” dentro de Chile y que fuese un referente de inclusión en Latinoamérica (SERNATUR, 2019)<sup>1</sup>.

Se trabaja una metodología donde se logre establecer, el nivel de accesibilidad idóneo que debe cumplir un atractivo y los servicios turístico, para ser considerados accesibles, para lo cual es fundamental conocer la situación real de los atractivos y servicios turísticos de Santiago en materia de accesibilidad, que permita detectar aquellos atractivos y servicios turísticos que pueden ser considerados como accesibles y potencialmente accesibles, con ello mejorar la información en materia de accesibilidad del destino turístico Santiago.

El proyecto contempló dos etapas, en la primera se creó un modelo de evaluación de la accesibilidad en base a un catálogo de criterios que sirvieron como referente metodológico para el diagnóstico del grado de accesibilidad de los atractivos y servicios turísticos. Esta etapa del proyecto se realizó en base a una metodología desarrollada “exprofeso” para el mismo y que incluyó varias referencias legislativas y normativas de aplicación en el campo de la Accesibilidad Universal, OGUC de Chile, el estándar internacional de accesibilidad en edificios ISO 21542:2011, además de otra legislación relacionada y la experiencia y conocimiento de los expertos en accesibilidad de ILUNION Tecnología y Accesibilidad.

En tanto para la segunda etapa, se aplicaron los instrumentos de evaluación definidos en diferentes servicios y atractivos turísticos de Santiago. El objetivo de esta etapa fue validar el modelo de evaluación de la accesibilidad propuesta, analizar las brechas para cada ficha aplicada y realizar una propuesta de rutas turísticas en base a los instrumentos analizados con un plan de trabajo para su puesta en valor.

Otra de las iniciativas que se han desarrollado se relaciona con la identificación de los “Lineamientos Nacionales Turismo Accesible”, con el objetivo de generar una base estratégica nacional público privada, con miras al desarrollo de este sector.

La metodología para la generación de los lineamientos se basó en tres ejes principales por los que SERNATUR ha estado trabajando, y tienen relación con el

<sup>1</sup> SERNATUR, Informe de Gestión año 2018, Conciencia Turística, Turismo Accesible, Subdirección de Desarrollo, enero 2019.

Capital Humano, Infraestructura y Entornos Habilitantes Accesibles como base para el desarrollo de un destino accesible e inclusivo. Inversión en infraestructura, información y capacitación y la asociatividad, que permita identificar y articular actores relevantes y fortalecer la interacción entre pares, con el fin de otorgar mejoras a un amplio segmento de la población y sumar redes de colaboración.

Las jornadas de trabajo fueron participativas con actores del ámbito público y privado, afines a la accesibilidad. Esta metodología de trabajo será utilizada como un referente en las regiones, también sirvió de insumo base para elaborar la Estrategia Nacional de Turismo Accesible, la cual será la carta de navegación en materia de Turismo Accesible para Chile, considerado como la base y guía para las acciones que se deberán ejecutar a nivel nacional ya que fue validada ante actores claves públicos y privados, en diciembre de 2018.

### *Los desafíos para desarrollar el turismo con Accesibilidad Universal en Chile*

El trabajo realizado para potenciar la industria del turismo nacional ha recibido diferentes reconocimientos como, por ejemplo, el mejor destino de turismo aventura en cuatro oportunidades por World Travel Awards. Chile acaba de ser catalogado por Lonely Planet, una de las mayores guías de turismo mundial, como “Destino Imperdible 2018”, superando a otros nueve países como Sudáfrica, China y Malta, tal como recoge su última publicación *Best in Travel*, 2018 (SERNATUR, 2019).

Lo anterior, obliga a seguir avanzando en el desarrollo de un turismo que sea más inclusivo, que permita generar nuevas y mejores experiencias en esta actividad, incrementar los destinos con un sello territorial y, a la vez, mejorar la calidad de los servicios, asociadas a equipamiento, infraestructura y capital humano.

Se deben diseñar ciudades pensando en abordar el desafío de la diversidad humana, no solo las necesidades de las personas con discapacidad, también de los niños menores de 8 años y las personas mayores de 80. Ciudades 8-80: El objetivo de esta medida es avanzar en un plan de accesibilidad universal para que en un plazo de 10 años los espacios públicos (incluidos, semáforos, aceras etc.), áreas verdes, edificios y transporte público y privados de nuestras ciudades sean 100% accesibles a personas con discapacidad, niños y adultos mayores. Para ello, entre otras cosas, se ha trabajado para disponer de un Catastro Nacional de Accesibilidad, desarrollando un sistema de diagnóstico para edificios de uso público que permita dar cuenta del cumplimiento de estándares de accesibilidad, partiendo por instituciones públicas de la Administración del Estado y municipios en todas las comunas y promover las adecuaciones que se deben realizar. Lo anterior permitirá avanzar hacia un Chile Destino Inclusivo, donde se consideren entornos naturales y urbanos, servicios, infraestructura y transporte accesible en todas las regiones (SERNATUR, 2018).

Los entornos habilitantes se consideran como la base concreta para sustentar el turismo accesible. Sin accesibilidad, no hay inclusión. Por lo tanto, uno de los

esfuerzos que debe prevalecer desde SERNATUR es el catastro de actividades y promover su locación, entendiendo que SERNATUR no es el responsable de la construcción y fiscalización de este tema (SERNATUR, 2019). También el capital humano se requiere en el corto plazo avances significativos en temas de inclusión y accesibilidad en el turismo, además la asociatividad permitirá articular adecuadamente la oferta accesible de un destino.

Por último, y no menos importante es la incorporación de tecnologías y la innovación son temas que replican la necesidad de personas con discapacidad de tener acceso a la información de manera oportuna y en formatos accesibles.

### *El desafío de crear espacios accesibles para personas ciegas y de baja visión*

En el año 2014 la Universidad Tecnológica Metropolitana (Universidad Pública del Estado de Chile) a través del Departamento de Cartografía y el Programa Centro de Cartografía Táctil (CECAT), junto al Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH-OEA), desarrollaron el proyecto de investigación “Propuesta de estandarización de simbología táctil para Latinoamérica: aplicación en cartografía turística”, en el cual participaron investigadores de Chile, Brasil y Perú, y que han estado trabajando en conjunto desde 1994, y han conformado un equipo de profesionales interdisciplinario que incluye las áreas de cartografía, geografía, diseño, turismo y educación diferencial, los cuales evaluaron el “Manual para la construcción de cartografía y uso de símbolos táctiles”, generando sugerencias del proceso de normalización y estandarización para la simbología táctil en turismo.

Esta iniciativa contribuyó en nuestro país a operacionalizar acciones que contemplan instrumentos de planificación asociados al Plan Estratégico de Accesibilidad Turístico de Chile (SERNATUR), así como también con la Estrategia Nacional de Accesibilidad Universal a la Naturaleza a través del SNASPE y su entorno (ENAUN), liderado por la CONAF, y el aporte entregado por este proyecto, sin duda fue muy importante y sentará un precedente para otros países, al no existir hasta el momento este tipo de mapas estandarizados para turismo.

El mapa táctil es una herramienta que ayuda a lograr una mejor representación mental del espacio, tanto para la persona ciega como para la persona vidente. Complementa los conocimientos memorísticos obtenidos al mostrar el mapa un área o un espacio tridimensional y las posiciones de los elementos que lo integran.

Permite una educación en igualdad de condiciones con un máximo desarrollo de las capacidades y destrezas direccionadas a lograr un máximo desarrollo de la sociabilidad. A través de su utilización se accede a la realización de procesos mentales importantes como reconocer, identificar, comparar, analizar, transferir y complementar la información. Además, fortalece la adquisición en el conocimiento de orientación (puntos cardinales), lateralidad (adelante, atrás, al lado, al frente), y ayuda a discriminar formas y tamaño (Coll, Barrientos, 2017).

Lo anterior permite entregar un aporte y avanzar hacia la inclusividad, dando la posibilidad a un segmento que muchas veces está totalmente al margen de lo que es la actividad turística. Esta iniciativa les permite a las personas que puedan hacer sus mapas mentales, cuando se hace referencia a un lugar, lo imaginen, pero las personas ciegas mientras no tocan, no tienen esa concepción del espacio.

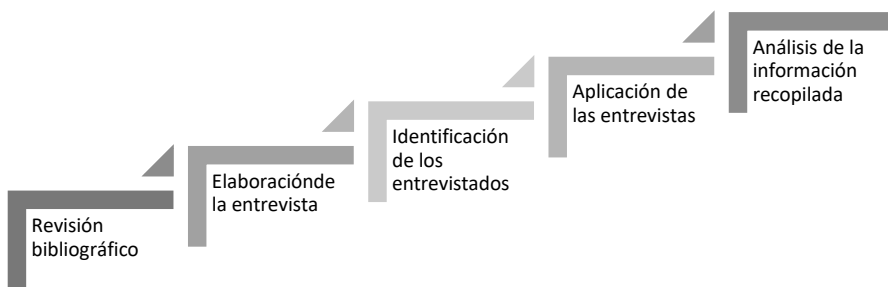
### ***Resultados de entrevistas realizadas a usuarios con discapacidad visual de servicios turísticos en Chile***

Con el afán de poder identificar la pertinencia que tienen las iniciativas asociadas al equipamiento, infraestructura y recurso humano que se encuentran prestando servicios al segmento de discapacitados en Chile, es importante puntualizar en aquellos temas que resultan relevantes a considerar, para lo cual se aplicaron entrevistas a usuarios discapacitados visualmente que han hecho uso de servicios turísticos a nivel nacional en Chile, que nos permitieran además validar la pertinencia del trabajo desarrollado desde el Centro de Cartografía Táctil, con la “Propuesta de estandarización de simbología táctil para Latinoamérica: Aplicación en cartografía turística”.

Tal actividad se realizó en un formato de entrevista, cuya estructura se presenta a continuación:

- Formato de entrevista a usuarios discapacitados
- Pauta de entrevista: es una conversación de carácter abierto y, además de las preguntas que se van haciendo, se pueden ir contando cosas que se consideran importantes para esta investigación.
- Objetivo general:
  - Identificar Brechas (aciertos y necesidades), asociadas a personas con discapacidad que realizan turismo y que en la actualidad no les permite desarrollar adecuadamente la actividad turística.
- Objetivos específicos:
  - Identificar las dificultades y las satisfacciones de personas con discapacidad que son usuarios de los servicios asociados a la actividad turística en Chile.
  - Priorizar necesidades que les permita desarrollar de mejor forma la actividad turística
  - Información solicitada
  - Datos biográficos
  - Métodos de información y de reserva
  - Medios de transporte utilizados
  - Frecuencia de viajes realizados
  - Tipos de turismo que prefiere
  - Tipo de alojamientos utilizados
  - Dificultades encontradas
  - Grado de satisfacción con las propias experiencias como turista.

### Pasos metodológicos:



#### *Aplicación de la entrevista*

En el marco de esta investigación se pudo entrevistar a trece usuarios de servicios turísticos y para lo cual se caracteriza dicho perfil como hombres y mujeres de entre 20 y 40 años, profesionales y deportistas, que han viajado dentro y fuera del país, quienes han indicado que sus experiencias asociadas a la oferta de servicios turísticos en nuestro país, les es poco confiable, por la incertidumbre que les significa llegar a espacios en los cuales están ofertados para personas con discapacidad, pero que finalmente no cumplen su función, o solo existe en número muy reducido, que están solo en lugares puntuales, pero para desplazarse y llegar no están las condiciones adecuadas.

#### *Análisis de la información de la entrevista*

- Transporte: Por ejemplo, uno de los entrevistados indicó que, al viajar en el metro, no siempre anuncian las estaciones, la calidad y el tipo de información que entregan, por lo que indican que se requiere estandarizar información. Otra entrevistada manifestó que en el Metro su perro guía ha sido agredido por pasajeros que lo patean mientras el tren está en movimiento o que hay personas que “llaman al perro” desde el andén del frente poniendo en riesgo a la persona usuaria de perro guía. Estas situaciones descritas ponen de manifiesto una falta de cultura en la población en relación con la importancia de respetar a las personas con discapacidad y reconocer en el perro guía los ojos del usuario para desplazarse con seguridad. También se indicó que en el pasamanos a veces se encuentra información en Braille que indica cantidad de escalones, pero sería de mayor utilidad si indicara el sector de salida (Bike, 2016). En los paraderos de micro sería de utilidad códigos QR, en un lugar estándar, que informen las micros que pasan por ese paradero los cuales pueden ser leídos por los celulares. Con respecto al transporte aéreo se reporta que las líneas aéreas en general carecen de instructivos en Braille, solo American Airline y LATAM disponen de dicho instructivo de seguridad.

- Tipo de turismo: En general sus viajes son realizados en compañía de familiares, en otros casos como parte de un equipo deportivo. Esto también repercute en que información y reserva sean tareas encargados a otras personas.
- Sitios de interés: museos, parques, restaurantes, conciertos. Se destaca que en el Museo de Artes Visuales (MAVI), existe audio descripción para los cuadros y esculturas, en otros lugares de la ciudad esto puede ser imitado o en su defecto poner placas en Braille con la denominación de las esculturas por ejemplo del Parque de las Esculturas en Providencia. Se requiere de mayor publicidad en las redes sociales de los lugares que tienen accesibilidad como el Parque Inés de Suarez de Providencia que cuenta con imágenes táctiles con información de los árboles que allí existen.
- Servicios: cuando ha habido la oportunidad de tener acceso a guía turístico, es difícil para ellos preocuparse de la persona con discapacidad en especial, depende mucho de su sensibilidad y conocimientos para describir lo que se está viendo o lo que las personas están haciendo. Las personas entrevistadas han coincidido en expresar que los guías turísticos debieran disponer de elementos que contribuyan a una contextualización espacial, tener alguna formación que les facilite por ejemplo describirles situaciones geográficas interesantes como los geiseres del norte, edificios u obras de arte.

Una de las entrevistadas que ha viajado a estudiar a España, indica que la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), entrega una tarjeta a sus asociados, con la cual obtiene rebajas en los establecimientos vinculados a cadenas de restaurantes, hoteles, empresas de transporte, lo cual constituye una motivación para que ellos viajen, pero que además ellos no van solos por lo que finalmente termina siendo una forma de promover ciertos lugares o destinos turísticos. Reafirma lo planteado por otro entrevistado de la falta de establecimientos que dispongan de un servicio que respondan a las necesidades de los usuarios, destaca que la huella podo táctil de la línea 4 del Metro de Santiago, Campus San Joaquín está bien elaborada y cumple muy bien su función, no así otras que en vez de ayudar, terminan confundiendo a sus usuarios.

También indicaron que son muy pocos establecimientos que disponen de carta en braille y que su personal se comunique con lenguaje de señas o que sepan tratar a una persona ciega. Se destacó que al menos tres restaurantes visitados cuentan con carta en Braille: Club de Jazz Santiago (Ñuñoa), la Picola Italia y la Sanguchería de Ñuñoa. Por otra parte, indican que los establecimientos no disponen de su carta en tamaños de letras que las personas de baja visión pueden leer.

En Santiago y en Concepción se reconocen avances como semáforos con sonido que apoyan el cruce de calles o la huella podo táctil o texturas para guiar sus recorridos, pero se producen dificultades con los vendedores ambulantes que ocupan espacios sobre las guías, así como también la música con parlantes que confunde el sonido de los semáforos.

Ninguno de los entrevistados reporta haber recibido algún mapa con información del lugar visitado, lo cual consideran fundamental el disponer de una representación mental del espacio que visitan, ya que les permite la realización de procesos mentales importantes como reconocer, identificar, comparar, analizar, transferir y complementar la información. Además, fortalece la adquisición en el conocimiento de orientación (norte, sur, este y oeste), lateralidad (adelante, atrás, al lado, al frente), y ayuda a discriminar formas y tamaño.

Destacan las iniciativas que se desarrollan al interior de espacios protegidos, donde se están abriendo nuevas y significativas experiencias en un esfuerzo entre diferentes entidades públicas como privadas, destacan la labor realizada por la CONAF como articulador de iniciativas que han sumado organismos como el Instituto Nacional de la Juventud (INJUV), SENADIS, Fundación Sendero de Chile, Fundación ERES, entre otras, que les ha permitido construir senderos inclusivos y organizar actividades de voluntariado, las cuales se requieren sumar recursos humanos y económicos, que se sostengan en el tiempo y que se institucionalicen.

Sugerencias realizadas por los entrevistados:

- Solicitan que consideren desarrollar modelos a escala de los lugares patrimoniales o históricos para conocerlos.
- Hay espacios abiertos que les gustaría visitar, pero los evitan, por encontrarse sucios con basura y excremento de animales y que terminan con un equipamiento que no puede ser utilizado, por ejemplo, el Parque Inés de Suarez en Providencia, que resulta ser una interesante apuesta, pero difícil de poder ser utilizada por los usuarios para quienes fue construida.
- Con respecto al equipamiento e infraestructura, recurso humano que tienen los establecimientos asociados a la planta turística, requieren mejorar, dado que hay establecimientos que indican ser accesible, pero finalmente no reúnen las condiciones. El equipamiento básico también está con muchas carencias que aún no se han subsanado, por ejemplo, los cajeros automáticos, no han sido adaptados para el uso de una persona con discapacidad visual.
- Consideran que se hace necesario difundir más aquellos lugares que ya cuentan con accesibilidad a través de las redes sociales y medios de comunicación, así podrían ser incorporados en la APP Lazarillo que está siendo muy utilizada para los desplazamientos.

## Conclusiones

En lo que respecta al turismo accesible, en la actualidad Chile se enfrenta a un gran desafío, que corresponde a la coordinación y suma de los agentes llamados a ser parte desde todos los ámbitos: público, privado, sociedad civil, academia, entre otros, que permita avanzar como país, tanto en infraestructura, equipamiento, empleabilidad de personas en situación de discapacidad, como en empatía, trato digno e igualdad de oportunidades. En la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, se establece que la



discapacidad no puede ser un motivo o criterio para privar a las personas de acceso a programas de desarrollo y el ejercicio de los derechos humanos.

El Turismo Accesible e Inclusivo no se limita a la eliminación de barreras físicas, sensoriales o de la comunicación, sino que tiene por finalidad lograr que los entornos, atractivos y servicios turísticos puedan ser disfrutados en igualdad de condiciones por cualquier persona con o sin discapacidad.

Se requiere socializar a la industria turística con iniciativas asociadas a este nicho. El Sello Inclusivo entregado por SENADIS, a pesar de ser una gran iniciativa, en el sector turístico no refleja cambios debido a la falta de conocimiento de esta información, lo cual indica que debe tener mayor difusión y socialización con los oferentes de los servicios.

En base a las entrevistas desarrolladas, se reconocen los avances que han propiciado desde los organismos públicos y que los privados han tenido que responder, pero cualquier adaptación de equipamiento, infraestructura y capacitación del recurso humano, sugieren los entrevistados que se haga con personas que finalmente serán los usuarios para que realmente cumpla con las reales necesidades que ellos tienen.

La atención hacia el segmento del turismo accesible representa un desafío para el sector turístico en Chile, en términos de mejorar los entornos y movilizar la inversión, que permitan articular la oferta adecuada para este segmento.

En ese ámbito, se reconoce la importancia que tiene el disponer de un mapa táctil que ayude a lograr una mejor representación mental del espacio visitado o que se desea visitar, en el entendido que ello también permitirá programarse adecuadamente tanto para la persona ciega como para la persona vidente. Complementa los conocimientos memorísticos obtenidos al mostrar el mapa un área o un espacio tridimensional y las posiciones de los elementos que lo integran.

Finalmente, se reconoce que el avance logrado en Chile en esta materia, comenzó por personas que han tenido la fuerza y convicción que los ha llevado a sumar esfuerzos tanto humanos como económicos, a la fecha, Chile tiene trazada sus políticas desde el ámbito Público para desarrollar el turismo inclusivo, existen empresas privadas y fundaciones que se han sumado, existe un potencial turístico y una población con discapacidad, ansiosa de disfrutar del turismo, las condiciones están dadas para seguir avanzando, pero se requiere articular desde los diferentes ámbitos los componentes de un producto turístico, que finalmente satisfaga las necesidades de las personas con discapacidad, se requiere planificar para personas discapacitadas y con personas discapacitadas, como protagonistas de sus necesidades.

## **Bibliografía**

Boudeguer, Andrea, (2007). *Manual de Diseño Accesible en áreas silvestres protegidas del Estado*.

- Bike, Santiago (2016). Banco Itaú, <<http://www.bikesantiago.cl/>>.
- Cámara Interamericana de Transporte (2015). “Entorno turístico”, <<http://www.citamericas.org/arquivos/8eb24c8f67879c1b5b9bfdef68ba48f2.pdf>>.
- Coll, A.; Barrientos, T. y Huentelemu, V. (2017). *Enseñando y aprendiendo el espacio geográfico por medio del tacto: orientaciones metodológicas*, Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
- CONAF (2018). Política Institucional sobre Accesibilidad Universal e Inclusión Social.
- Estacionamientos reservados para personas con discapacidad, Comuna Santiago (2016). <[www.santiagocapital.cl](http://www.santiagocapital.cl/)>.
- FEJIDIF (s.f.). *Trato adecuado a las personas con discapacidad 2010*, sitio Web: Federación Provincial de Asociaciones de Personas con Discapacidad Física y Orgánica de Jaen.
- Fundación Handisport Mallorca (2014). “Entorno turístico”, <[http://static.hosteltur.com/web/uploads/2014/12/Foro\\_Handisport\\_ponencia.pdf](http://static.hosteltur.com/web/uploads/2014/12/Foro_Handisport_ponencia.pdf)>.
- Gobierno de España (2016). “Entorno turístico”, disponible en <<http://marcaespana.es/cultura-y-singularidad/turismo/turismo-accesible>>.
- Guía de Accesibilidad a los Medios de Comunicación de Personas con Discapacidad Sensorial*, disponible en <<http://guiaaccesibilidad.periodismoinclusivo.com/prensa.html>>.
- Hábitos y actitudes hacia el turismo de las personas con discapacidad física*, Informe de resultados 2004, disponible en: Plataforma Representativa Estatal de Discapacitados Físicos.
- Instructivo General N°10 del Consejo para la Transparencia sobre el Procedimiento Administrativo de Acceso a la Información*, disponible en <[http://www.consejotransparencia.cl/consejo/site/artic/20120719/asocfile/20120719141231/refundido\\_ig10.pdf](http://www.consejotransparencia.cl/consejo/site/artic/20120719/asocfile/20120719141231/refundido_ig10.pdf)>. ISO 21542:2011.
- Lazo, A. (2019). *SHINRIN YOKU: Medicina a través de Baños de Bosque para el bienestar humano y beneficio para la salud de todas las personas*.
- (2018). Minuta sobre gestión de accesibilidad para las Personas con discapacidad, adultos mayores y otros segmentos vulnerables de la población en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado en Chile, diciembre.
- Ley N° 20.422 y trata sobre Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social
- Ministerio de Desarrollo Social (2015). Encuesta del Segundo Estudio Nacional de la Discapacidad [en línea] disponible en <[www.senadis.cl/pag/355/1197/ii\\_estudio\\_nacional\\_de\\_discapacidad](http://www.senadis.cl/pag/355/1197/ii_estudio_nacional_de_discapacidad), consultado el 10 de febrero de 2017>.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad España, (2015). Universidad de Salamanca-Instituto Universitario de Integración en la Comunidad. Servicio de Información sobre la Discapacidad, disponible en <<http://sid.usal.es/56036/1-1>>.

- (2015). Universidad de Salamanca-Instituto Universitario de Integración en la Comunidad. Servicio de Información sobre la Discapacidad, disponible en <<http://sid.usal.es/2795/9-10>>.
- (2015). Universidad de Salamanca - Instituto Universitario de Integración en la Comunidad. Servicio de información sobre la discapacidad, disponible en <<http://sid.usal.es/2796/9-10>>.
- (2015). Universidad de Salamanca-Instituto Universitario de Integración en la Comunidad. Servicio de información sobre la discapacidad, disponible en <<http://sid.usal.es/54807/1-1>>.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ley 20.422, Decreto N° 50.
- Municipio de Santiago (2016), Entorno turístico, disponible en <<http://www.santiagocapital.cl/categorias/vermapa/>>.
- (2016). “Entorno turístico”, disponible en <<http://www.santiagocapital.cl/fichas/home/plaza-de-armas/parques-y-plazas/>>.
- Organización Mundial de la Salud (2011). “Discapacidad mundial”, disponible en <[http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/summary\\_es.pdf](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf)>.
- (2011). “Entorno turístico”, disponible en <<http://www2.unwto.org/es/press-release/2011-09-28/la-omt-y-sus-asociados-promoveran-el-turismo-accesible-para-todos>>.
- , (2014). “Entorno turístico”, disponible en <<http://ethics.unwto.org/es/content/turismo-accesible>>.
- Portal de Noticias de Turismo Latinoamericano (2016). “Noticias de turismo accesible, entorno turístico”, disponible en <<http://www.hosteltur.lat/hemeroteca#accesible>>.
- Revista de España* (2014). “Noticia de turismo accesible”, disponible en <http://www.servimedia.es/noticias/detalle.aspx?s=23&n=422899>.
- Revista de Turismo y Tecnología* (2015). “Noticias de turismo accesible, entorno turístico”, Disponible <<http://www.turismoytecnologia.com/editoriales/item/3677-donde-esta-la-oferta-de-turismo-accesible-en-latinoamerica>>.
- Revista rutas y destinos del mundo* (2015). “Noticias sobre turismo accesible, entorno turístico”, disponible en: <<http://www.rutasydestinosdelmundo.com/donde-esta-la-oferta-de-turismo-accesible-en-latinoamerica/>>.
- SENADIS (2014). *Contenidos accesibles para personas con discapacidad*, disponible en <[www.senadis.cl](http://www.senadis.cl)>.
- SENADIS (2015). *Estudio Nacional de Discapacidad*.
- SENATUR, (2019). *Estrategia de Turismo Accesible*.
- , *Informe de Gestión año 2018*, Conciencia Turística.
- Turismo Accesible, Subdirección de Desarrollo, enero 2019
- , Red Nacional de Prestadores de Servicios Turísticos Accesibles y Afines, noviembre 2018.

Subdirección de Desarrollo (2019). Informe de Gestión año 2018, Conciencia Turística, Turismo Accesible.

Subsecretaría de Turismo (2010), *Entorno turístico*, disponible en <<http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/sites/18/2016/09/Modelo-accesibilidad-sensorial-ASP.pdf>>.

# RESEÑAS





## Enseñando y aprendiendo el espacio geográfico por medio del tacto: orientaciones metodológicas

Coll Escanilla, Alejandra; Barrientos Guzmán, Teresa y Huentelmu Ramírez, Víctor. Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile, 2017, 173 pp. ISBN: 978-956-9677-11-3

Regina Araujo de Almeida  
Universidade de São Paulo

El trabajo en cuestión presenta la producción y el uso de mapas táctiles, centrándose principalmente en la enseñanza y el aprendizaje del espacio geográfico a través del tacto. Además de la propuesta teórica y las pautas metodológicas, explica las técnicas para la construcción de imágenes gráficas y cartográficas en relieve. La aplicación práctica resultante de muchos años de investigación en el campo de la cartografía táctil ha traído al texto una base científica en profundidad y, al mismo tiempo, consiste en contenido que es muy accesible para maestros y padres de niños y jóvenes con discapacidad visual. Sin duda, ayudará en la enseñanza de la geografía, mostrando caminos para la percepción, el conocimiento y la representación gráfica del espacio en el que vivimos. El acceso a la información espacial, por parte de personas ciegas o con baja visión es complejo y requiere atención especial, al igual que la introducción a conceptos geográficos y cartográficos. Este libro presenta estrategias didácticas que permiten la construcción y el uso de mapas táctiles en la escuela y la vida cotidiana, facilitando la verdadera inclusión de personas con discapacidad visual en el mundo de las imágenes.

El contenido del libro está dividido en cuatro capítulos, además de la Introducción y la Bibliografía. Al final hay un Anexo con mapas táctiles adaptados que son excelentes ejemplos de las orientaciones metodológicas y técnicas presentadas a lo largo del texto.

El Capítulo 1, presenta metodologías de enseñanza-aprendizaje con énfasis en el mapa táctil y los estudiantes con discapacidad visual, destaca los requisitos para usar el lenguaje gráfico táctil, como la experiencia con la percepción táctil, las habilidades de orientación y movilidad, y conocimiento de dibujos táctiles.

El Capítulo 2, analiza el uso y la gestión de los mapas táctiles, destacando la importancia de la capacitación para la elaboración y el uso de mapas por personas con discapacidad visual. Discute el cuidado necesario para su construcción,

considerando el uso del Braille y los diferentes materiales disponibles para la adaptación. Se analiza la simbología táctil y se muestran varias imágenes con mapas, símbolos táctiles y leyendas, y se exploran las diferencias entre la percepción visual y táctil de los mapas.

El Capítulo 3, presenta las estrategias de enseñanza para los mapas táctiles, con la metodología y las técnicas de exploración de mapas. Es la parte más extensa del libro, con pasos detallados para usar el mapa, que cubre la planificación, los objetivos y la evaluación inicial del estudiante. Las técnicas para explorar el mapa táctil se analizan con varios ejemplos.

El Capítulo 4, titulado “Elementos básicos que debería tener un mapa táctil”, trata el análisis de elementos de mapa adaptados y resume las recomendaciones para trabajar con estos mapas. Se destacan las cuestiones relacionadas con la simbología táctil, con especial atención al lenguaje Braille y la importancia de las texturas que reemplazan los colores. En este capítulo se presentan y discuten ejemplos de técnicas y materiales utilizados en la cartografía táctil, así como numerosos mapas táctiles.

Al final de los capítulos, aparece una bibliografía basada en la experiencia de los autores y que será probablemente una base para futuras publicaciones sobre el tema, seguida de un anexo con mapas táctiles adaptados: Mapa físico de Brasil, Mapa político de América del Sur y Mapa del mundo. Para cerrar están los créditos, los datos académicos del Prólogo y las Presentaciones, así como la biografía de los autores.

El libro, publicado en dos idiomas (español e inglés), además del contenido altamente relevante, llama la atención por su cuidado con la forma; es una impresión realmente excepcional en todos los aspectos. De especial interés es el anexo con los mapas táctiles adaptados, que finaliza esta magnífica publicación. Se sugiere, teniendo en consideración los aportes relevantes de esta publicación, que sería recomendable producir una versión editorial más económica, para facilitar una gran circulación con la posibilidad de enviar a las escuelas en todos los países de América Latina, y llegar así a miles de maestros y padres, mejorando la educación de un número mucho mayor de estudiantes con discapacidad visual.

La mayoría de los profesionales que trabajan con niños y jóvenes con diversos grados de discapacidad visual, no dominan la teoría ni la práctica de dibujar representaciones gráficas y cartográficas, lo que requiere mucha capacitación para trabajar con la producción y el uso del mapa táctil. Este libro aborda estas brechas al presentar estrategias y procedimientos de enseñanza para maestros y padres, trayendo conceptos espaciales y conocimientos geográficos que son accesibles para esta audiencia.

Los notables resultados de este libro fueron logrados por un equipo multidisciplinario de investigadores altamente calificados, coordinado por la profesora titular Alejandra Coll Escanilla, fundadora y directora del Centro de



Cartografía Táctil (CECAT) de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile (UTEM). Este programa ha expandido su experiencia en el campo de la cartografía táctil en los últimos 20 años, con el importante apoyo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH/OEA).

Es destacable el trabajo sistemático realizado por el equipo de investigadores, profesionales y técnicos del CECAT desde el año 1994, quienes hasta la fecha han desarrollado ocho proyectos de investigación de largo aliento, todos de carácter interdisciplinario e internacional (Argentina, Brasil, Chile y Perú). Los proyectos han otorgado recursos para profundizar en el conocimiento, la producción y la difusión de las experiencias adquiridas a través de más de quince cursos de capacitación internacionales, donde han sido perfeccionados más de quinientos profesores y profesionales vinculados al área de la educación y de las ciencias de la tierra.

El resultado de la investigación aplicada derivó en el desarrollo de más de seiscientos productos relacionados como mapas táctiles y material didáctico multisensorial para la enseñanza de la geografía y otras disciplinas asociadas. Todos los productos elaborados antes de ser distribuidos, son evaluados por personas que presentan discapacidad visual, siendo beneficiados posteriormente 21 países de América Latina.

El éxito de estos proyectos, con una coordinación efectiva y tantos resultados positivos acumulados a lo largo del tiempo, explican la calidad del trabajo y, por lo tanto, la relevancia de esta publicación. Considero este libro un excelente trabajo académico y científico, tanto en la forma como en el contenido. En resumen, recomiendo altamente su lectura, porque sin duda marcará una gran diferencia en la enseñanza de la geografía y la cartografía a estudiantes con discapacidad visual, contribuyendo a la formación de sus profesores y a la inclusión de los estudiantes.



## Atlas Ecuador y sus provincias, Edición Braille

Cuesta, Rosa y Villagómez, Martha, Instituto Geográfico Militar, Quito, 2015, 30 pp.  
Certificado de propiedad intelectual No. QUI-047614.

Xavier Molina S.  
Universidad de Fuerzas Armadas  
ESPE, Ecuador

En la actualidad, la idea de una sociedad del conocimiento se fundamenta básicamente en la necesidad de información que se requiere en todos los ámbitos de manera cotidiana, a esta idea se debe sumar la necesidad de inclusión de personas con capacidades especiales que demandan tener acceso a información de calidad, utilizando nuevas formas de aprendizaje y ajustadas a las necesidades de este grupo poblacional, con el fin de impulsar el desarrollo de capacidades cognoscitivas que les permita incorporarse de manera activa en la sociedad.

Sustentado en el planteamiento anterior, el Instituto Geográfico Militar del Ecuador, en el año 2015, edita por primera vez el *Atlas Ecuador y sus provincias*, en su edición en Braille, como una iniciativa dentro de la misión permanente de crear mapas geográficos. Este nuevo producto ha sido elaborado a partir de una mirada inclusiva, logrando sumar más actores en el ámbito del conocimiento geográfico del país.

El Atlas está dirigido a personas con diferente deficiencia visual, esta versión en Braille presenta, mediante símbolos los límites políticos administrativos a nivel provincial, utilizando como mecanismo de lectura una secuencia de puntos, con el objetivo de ser percibidos a través del tacto por las personas con discapacidad visual, de esta manera se generó cartografía táctil a la que se sumó dos tipos de recursos gráficos para complementar su representación, estos son:

1. Con color y texto y,
2. En relieve (alfabeto Braille)

El uso de recursos de diseño cartográfico acorde a las normas cartográficas actuales y en función de la población objetivo, permite que la lectura de este documento alcance a un mayor número de personas con discapacidad visual. Para la elaboración del Atlas, que se compone por un total de 30 hojas, se utilizó información

del mapa oficial del Ecuador a escala 1:1 000 000; la impresión en texto y color se realizó en las instalaciones de la Gestión de Seguridad Documentaria del Instituto Geográfico Militar y, finalmente la impresión en Braille fue ejecutada por la imprenta de la Federación de Ciegos del Ecuador, localizada en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

En referencia al contenido del Atlas, se presenta una hoja inicial donde se registra información relevante del Ecuador en términos generales como: población, superficie, fechas importantes, entre otras; seguidamente se muestra el mapa político de todo el territorio ecuatoriano en sus ambientes insular y continental, y finalmente se exponen cada una de las 24 provincias identificando las provincias colindantes, así como los datos más representativos de cada una de ellas.

Es notorio que la edición del Atlas está alineada con lo dispuesto en la Constitución de la República del Ecuador, donde se estipula el derecho de todo ciudadano al acceso a información de calidad. Uno de los logros más importantes fue el trabajo colaborativo y articulado entre diferentes instituciones del Estado, las cuales aportaron desde el ámbito de sus competencias y conocimientos, configurando de esta manera un producto de calidad, puesto al alcance de la comunidad con discapacidad visual en el país. Esta publicación, en el año 2019, fue galardonada con un reconocimiento por parte de la Corporación Líderes para Gobernar y fue considerada como una práctica ejemplar en el ámbito de la educación inclusiva, destacando así el esfuerzo realizado por una entidad pública en apoyo al desarrollo del Ecuador.

Para concluir, deseo resaltar que este proyecto es factible de ser replicado en productos similares para la educación en cualquier disciplina y dirigidos a grupos poblacionales vulnerables de la sociedad ecuatoriana.

# REVISTA cartográfica

---

## Definición de la Revista

La *Revista Cartográfica* se publica desde 1952, es una publicación de la Comisión de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia un Organismo Especializado de los Estados Americanos (OEA).

El objetivo de la Revista es contribuir a la difusión del conocimiento en las áreas de cartografía, geodesia e información geográfica en general; promoviendo un enfoque que contribuya a compartir investigaciones, estudios y publicaciones en las áreas de conocimiento que son de interés para la revista.

La Revista publica artículos científicos (investigación, revisión y temáticos), reseñas y resúmenes en los cuatro idiomas oficiales del IPGH (español, inglés, francés y portugués). Los artículos que se propongan para su publicación deberán ser originales y no estar publicados o propuestos para tal fin en otra revista.

Desde 2016 tiene una periodicidad semestral (enero-junio / julio-diciembre). La recepción de artículos está abierta permanentemente.

---

## Proceso de evaluación por pares

En atención a las buenas prácticas editoriales la *Revista de Cartográfica* los artículos que cumplan los requisitos formales y de calidad serán evaluados por pares académicos externos a la institución editora. Se aplicará el sistema de evaluación “doble ciego”.

---

## Secciones

### *Artículos:*

- Artículo de investigación: documentos que presentan resultados de nuevas investigaciones, u otras contribuciones originales que sean de aporte a las ciencias y disciplinas de interés para la Revista.
- Artículo de revisión: documentos que analicen, sistematicen e integren resultados de material ya publicado sobre un área del conocimiento, con el objeto de divulgar los avances y las tendencias de desarrollo en dicha área. Requiere una cuidadosa y rigurosa revisión bibliográfica del tema, un artículo de revisión no debería considerar menos de 60 referencias directas e indirectas. Solo para áreas de conocimiento de desarrollo muy reciente se consideran artículos de revisión con un número menor de referencias.
- Artículos temáticos: documentos que respondan a una convocatoria de la Revista para conformar un número temático coordinado por un destacado especialista como editor invitado.

### *Reseñas:*

Documentos que presentan un análisis crítico de libros u otras monografías que sean significativa para las ciencias y disciplinas de interés de la revista, que hayan sido publicados en los últimos tres años y que cuenten con ISBN. De forma excepcional se aceptarán reseñas de libros no actuales, clásicos, que sean significativos o de referencia para análisis y estudios actuales.

### *Resúmenes:*

Documentos con una presentación precisa y resumida de tesis de máster o de tesis doctoral sin agregar interpretación o crítica.

---

## Norma para autores

Los artículos, reseñas o resúmenes se enviarán únicamente en formato digital a través de <https://www.revistasipgh.org/index.php/rcar>. Por lo tanto, es necesario que el autor este registrado de forma correcta y que disponga de usuario y contraseña.

Los archivos de texto se enviarán en formato Word, utilizando las plantillas correspondientes para que cada tipo de documento aceptado por la Revista.

Para asegurar la evaluación ciega del artículo, el archivo debe enviarse sin datos ni metadatos que permitan la identificación del autor. No se debe incluir nombre, afiliación, correo electrónico u organismo financiador en el documento. Estos datos se recogen de manera separada en la plataforma OJS. Los documentos que no cumplan los requisitos de anonimato serán retirados del proceso de evaluación.

Los Artículos deberán tener una extensión máxima de 25 páginas, incluyendo figuras, mapas, gráficos, tablas, citas y bibliografía. Deberán incluir un resumen de 300 palabras máximo, en el idioma del artículo y en inglés.

Estructura de los Artículos, en el siguiente orden:

- Título del trabajo en el idioma original
- Título del trabajo en el segundo idioma (en inglés para artículos en español, portugués o francés). Para artículos en inglés se indicará el título en español.
- Resumen (100-300 palabras) y las palabras claves (3-5) en el idioma en que esté redactado el artículo
- Resumen (100-300 palabras) y las palabras claves (3-5) en el segundo idioma (en inglés para artículos en español, portugués o francés). Para artículos en inglés se incluirá el resumen en español.
- Texto del artículo, con las tablas, figuras, mapas, etc.
- El cuerpo del texto seguirá preferentemente la estructura: introducción, metodología, resultados y discusión de resultados
- Bibliografía (que empezará en una página nueva) en formato APA 6ª edición

Nota: para la adecuada selección de las palabras clave se recomienda emplear el Tesauro de la UNESCO - Ciencias de la Tierra

Las reseñas tendrán una extensión máxima de 8.000 caracteres con espacios incluidos, y deben contener la siguiente información:

- Título de la obra
- Nombre y apellidos del autor/a del libro (o dir./coord., en su caso)
- Año, ciudad y editorial
- N° de páginas
- ISBN edición impresa o ISBN edición digital, según corresponda.
- Nombre del autor/a de la reseña e institución
- Texto de la reseña

Los resúmenes tendrán una extensión máxima de 8.000 caracteres con espacios incluidos, y deben contener:

- Título de la tesis
- Nombre y apellidos del autor/a
- Universidad de presentación y defensa
- Ciudad y país
- Mes y año de defensa
- Nombre y apellidos del director/a
- E-mail del autor/a de la tesis
- URL del repositorio o sitio web donde está disponible la tesis completa.
- Texto resumen

Las figuras, fotografías, mapas, gráficas, cuadros y tablas deberán ubicarse dentro del texto. Las imágenes, fotografía y mapas se deben enviar por separado en formato JPG o PNG, con una resolución mínima de 300 dpi/ppp (o superior de acuerdo con el tamaño de la figura) sin compresión y a color. Para la impresión del número de la Revista se modificarán a escala de grises, siempre que no afecte la correcta comunicación de la información, en particular los mapas.

Las citas y referencias bibliográficas se harán según las Normas APA. Se recomienda el uso de gestores de referencias bibliográficas, como Zotero o Mendeley. Se debe incluir enlace DOI o enlace web en todos los casos que sea posible.

Para asegurar el cumplimiento de todas las normas de tipografía y maquetación, es obligatorio el uso de las plantillas que se indican para cada tipo de contribución disponible en:

[www.revistasipgh.org/index.php/rcar/Directrices](http://www.revistasipgh.org/index.php/rcar/Directrices)

María Ester González

Editora

Universidad de Concepción

Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía

Universidad de Concepción

Victoria 486-490, CP 4030000, Concepción, Chile

Correos electrónicos:

[editor\\_revista\\_cartografica](mailto:editor_revista_cartografica@ipgh.org) | [maria.ester.gonzalez@ipgh.org](mailto:maria.ester.gonzalez@ipgh.org) | [mariaesgonzalez@udec.cl](mailto:mariaesgonzalez@udec.cl)

No se devolverá el material enviado.

---

### **Función editorial del Instituto Panamericano de Geografía e Historia**

El IPGH publica seis revistas, impresas y distribuidas desde México. Estas son: *Revista Cartográfica*, *Revista Geográfica*, *Revista Geofísica*, *Revista de Historia de América*, *Antropología Americana* y *Revista de Arqueología Americana*.

Se invita a todos los investigadores y profesionales de las áreas de interés del IPGH: cartografía, geografía, historia, geofísica y ciencias afines, a que presenten trabajos de investigación para que sean publicados en nuestras revistas científicas.

Si requiere mayor información, favor de comunicarse a:

Departamento de Publicaciones

Secretaría General del IPGH

Ex-Arzobispado 29, Colonia Observatorio, 11860 Ciudad de México, México

Tels.: (+52-55) 5277-5888 / 5515-1910

Correo electrónico: [publicaciones@ipgh.org](mailto:publicaciones@ipgh.org)

Edición del  
Instituto Panamericano de  
Geografía e Historia realizada en su  
Departamento de Publicaciones  
Ex Arzobispado #29, Colonia Observatorio  
11860, Ciudad de México, México.  
Teléfono 5277-5791 5277-5888  
[publicaciones@ipgh.org](mailto:publicaciones@ipgh.org)  
2019





Cartografía inclusiva en la Universidad Eötvös Loránd, Hungría *Ashna Abdulrahman Kareem Zada, Anita Rohonczy y José Jesús Reyes Nuñez* • AOptimizando la enseñanza de la Geografía mediante la estandarización de Cartografía Táctil *Alejandra Coll Escanilla y Fernando Pino Silva* • Paisaje Táctil. Sobre la construcción háptica del paisaje *Pilar Correa Silva y Germán González Quiroz* • Um estudo sobre a utilização de Símbolos Pictóricos Táteis em Mapas Temáticos para o Ensino de Geografia no âmbito do Desenho Universal *Andrea Faria Andrade y Caroline de Castro Monteiro* • Interpretação de Pessoas Cegas Sobre Símbolos 3D em Mapa Tátil de Ambiente Indoor *Niédjá Sodrê de Araújo, Vivian de Oliveira Fernandes y Mauro José Alixandrini Júnior* • Métodos y técnicas para la construcción de símbolos táctiles hacia una Cartografía Inclusiva *Enrique Pérez de Prada, Waldirene Ribeiro do Carmo y Carla R.G. Sena* • El turismo accesible en Chile: articulación y pertinencia de la oferta *Teresa Barrientos Guzmán y Marfilida Sandoval Hormazabal* • Enseñando y aprendiendo el espacio geográfico por medio del tacto: orientaciones metodológicas *Regina Araujo de Almeida* • Atlas Ecuador y sus provincias edición braille *Xavier Molina*

ISSN 0080-2085