

Volumen Especial - Julio/Septiembre 2016

# REVISTA INCLUSIONES

REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-4706

*Homenaje a  
Luiz Alberto David Araujo*

MIEMBRO DE HONOR COMITE INTERNACIONAL  
REVISTA INCLUSIONES



UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS  
CAMPUS SANTIAGO

#### **CUERPO DIRECTIVO**

##### **Directora**

**Mg. Viviana Vrsalovic Henríquez**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### **Subdirectora**

**Lic. Débora Gálvez Fuentes**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### **Editor**

**Drdo. Juan Guillermo Estay Sepúlveda**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### **Secretario Ejecutivo y Enlace Investigativo**

**Héctor Garate Wamparo**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### **Cuerpo Asistente**

##### **Traductora: Inglés – Francés**

**Lic. Ilia Zamora Peña**  
*Asesorías 221 B, Chile*

##### **Traductora: Portugués**

**Lic. Elaine Cristina Pereira Menegón**  
*Asesorías 221 B, Chile*

##### **Diagramación / Documentación**

**Lic. Carolina Cabezas Cáceres**  
*Asesorías 221 B, Chile*

##### **Portada**

**Sr. Felipe Maximiliano Estay Guerrero**  
*Asesorías 221 B, Chile*

#### **COMITÉ EDITORIAL**

##### **Mg. Carolina Aroca Toloza**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

##### **Dr. Jaime Bassa Mercado**

*Universidad de Valparaíso, Chile*

##### **Dra. Heloísa Bellotto**

*Universidad de San Pablo, Brasil*

##### **Dra. Nidia Burgos**

*Universidad Nacional del Sur, Argentina*

##### **Mg. María Eugenia Campos**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

##### **Dr. Lancelot Cowie**

*Universidad West Indies, Trinidad y Tobago*

##### **Lic. Juan Donayre Córdova**

*Universidad Alas Peruanas, Perú*

##### **Dr. Gerardo Echeita Sarrionandia**

*Universidad Autónoma de Madrid, España*

##### **Dr. José Manuel González Freire**

*Universidad de Colima, México*

##### **Mg. Keri González**

*Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México*

##### **Dr. Pablo Guadarrama González**

*Universidad Central de Las Villas, Cuba*

##### **Mg. Amelia Herrera Lavanchy**

*Universidad de La Serena, Chile*

##### **Dr. Aleksandar Ivanov Katrandzhiev**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Mg. Cecilia Jofré Muñoz**

*Universidad San Sebastián, Chile*

**Mg. Mario Lagomarsino Montoya**

*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Claudio Llanos Reyes**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

**Dr. Werner Mackenbach**

*Universidad de Potsdam, Alemania*

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

**Ph. D. Natalia Milanesio**

*Universidad de Houston, Estados Unidos*

**Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

**Ph. D. Maritza Montero**

*Universidad Central de Venezuela, Venezuela*

**Mg. Julieta Ogaz Sotomayor**

*Universidad de Los Andes, Chile*

**Mg. Liliana Patiño**

*Archiveros Red Social, Argentina*

**Dra. Eleonora Pencheva**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dra. Rosa María Regueiro Ferreira**

*Universidad de La Coruña, España*

**Mg. David Ruete Zúñiga**

*Universidad Nacional Andrés Bello, Chile*

**Dr. Andrés Saavedra Barahona**

*Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria*

**Dr. Efraín Sánchez Cabra**

*Academia Colombiana de Historia, Colombia*

**Dra. Mirka Seitz**

*Universidad del Salvador, Argentina*

**Lic. Rebeca Yáñez Fuentes**

*Universidad de la Santísima Concepción, Chile*

## **COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL**

### **Comité Científico Internacional de Honor**

**Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**

*Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil*

**Dra. Patricia Brogna**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Horacio Capel Sáez**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar**

*Universidad de Los Andes, Chile*

**Dr. Adolfo Omar Cueto**

*Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*

**Dra. Emma de Ramón Acevedo**

*Universidad de Chile, Chile*

**Dra. Patricia Galeana**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg**

*Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia*

*Universidad de California Los Ángeles, Estados Unidos*

**Dra. Antonia Heredia Herrera**

*Universidad Internacional de Andalucía, España*

**Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Miguel León-Portilla**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Antonio Carlos Pereira Menaut**

*Universidad Santiago de Compostela, España*

**Dr. Miguel Rojas Mix**

*Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades  
Estatales América Latina y el Caribe*

**Dr. Luis Alberto Romero**

*CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dr. Adalberto Santana Hernández**

*Universidad Nacional Autónoma de México,  
México  
Director Revista Cuadernos Americanos, México*

**Dr. Juan Antonio Seda**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso**

*Universidad de Salamanca, España*

**Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Comité Científico Internacional**

**Ph. D. María José Aguilar Idañez**

*Universidad Castilla-La Mancha, España*

**Mg. Elian Araujo**

*Universidad de Mackenzie, Brasil*

**Mg. Romyana Atanasova Popova**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dr. Iván Balic Norambuena**

*Universidad Nacional Andrés Bello, Chile  
Universidad de Los Lagos, Chile*

**Dra. Ana Bénard da Costa**

*Instituto Universitario de Lisboa, Portugal  
Centro de Estudios Africanos, Portugal*

**Dr. Manuel Alves da Rocha**

*Universidad Católica de Angola, Angola*

**Dra. Alina Bestard Revilla**

*Universidad de Ciencias de la Cultura Física y  
el Deporte, Cuba*

**Dra. Noemí Brenta**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Ph. D. Juan R. Coca**

*Universidad de Valladolid, España*

**Dr. Antonio Colomer Vialdel**

*Universidad Politécnica de Valencia, España*

**Dr. Christian Daniel Cwik**

*Universidad de Colonia, Alemania*

**Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros**

*Instituto Federal Sul-rio-grandense, Brasil*

**Dr. Eric de Léséulec**

*INS HEA, Francia*

**Dr. Miguel Ángel de Marco**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina  
Universidad del Salvador, Argentina*

**Dr. Andrés Di Masso Tarditti**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dr. Sergio Diez de Medina Roldán**

*Universidad Nacional Andrés Bello, Chile  
Universidad de Los Lagos, Chile*

**Ph. D. Mauricio Dimant**

*Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel*

**Dr. Jorge Enrique Elías Caro**

*Universidad de Magdalena, Colombia*

**Dra. Claudia Lorena Fonseca**

*Universidad Federal de Pelotas, Brasil*

**Dr. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez**

*Instituto Tecnológico Metropolitano,  
Colombia*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**  
*Universidad de Oviedo, España*

**Dra. Andrea Minte Münzenmayer**  
*Universidad de Bio Bio, Chile*

**Mg. Luis Oporto Ordóñez**  
*Universidad Mayor San Andrés, Bolivia*

**Dr. Patricio Quiroga**  
*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Juan Carlos Ríos Quezada**  
*Universidad Nacional Andrés Bello, Chile*  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

**Dr. Gino Ríos Patio**  
*Universidad de San Martín de Porres, Per*

**Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta**  
*Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México*

**Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza**  
*Universidad Estatal a Distancia UNED, Costa Rica*

**Dra. Vivian Romeu**  
*Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México*

**Dra. María Laura Salinas**  
*Universidad Nacional del Nordeste, Argentina*

**Dr. Stefano Santasilia**  
*Universidad della Calabria, Italia*

**Dra. Jaqueline Vassallo**  
*Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

**Dr. Evandro Viera Ouriques**  
*Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**  
*Universidad de Jaén, España*

**Dra. Maja Zawierzeniec**  
*Universidad de Varsovia, Polonia*

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:  
**CEPU – ICAT**

Centro de Estudios y Perfeccionamiento  
Universitario en Investigación  
de Ciencia Aplicada y Tecnológica  
Santiago – Chile

**REVISTA  
INCLUSIONES**

REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES



## Indización

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:



Information Matrix for the Analysis of Journals



**REVISIÓN TEÓRICA SOBRE LAS RELACIONES ENTRE LA CONDICIÓN SENSORIAL  
DE NIÑAS Y NIÑOS CON DIVERSIDAD FUNCIONAL VISUAL  
Y LOS MODELOS MENTALES ESPACIALES<sup>1</sup>**

**THEORETICAL REVIEW ON THE RELATIONSHIP BETWEEN SENSORY CONDITION OF CHILDREN WITH VISUAL  
FUNCTIONAL DIVERSITY AND SPATIAL MENTAL MODELS**

**Mg. Rusby Yalile Malagón Ruíz**

Universidad Pedagógica Nacional, Colombia  
rusbyma@gmail.com

**Dra. Francia Restrepo de Mejía**

Universidad Autónoma de Manizales, Colombia  
francia46@gmail.com

**Fecha de Recepción:** 27 de mayo de 2016 – **Fecha de Aceptación:** 19 de junio de 2016

**Resumen**

El presente artículo surge en el marco de una tesis doctoral cuyo objetivo es avanzar en la comprensión que los videntes puedan alcanzar acerca de los modelos mentales espaciales que los niños y niñas ciegos de nacimiento utilizan durante las actividades de aprendizaje escolar, en el área de ciencias naturales de la educación básica primaria; el artículo tiene como propósito presentar el estado del arte que emergió de una revisión documental y el cual permitió la identificación de unos grupos de investigación en diferentes lugares del mundo que han tenido como preocupación la ceguera y el manejo espacial; se identificaron siete grupos ubicados en Estados Unidos, Inglaterra, España, Francia, Italia, Brasil y Colombia.

**Palabras Claves**

Ceguera – Modelo mental – Espacio – Conocimiento

**Abstract**

This article arises in the context of a doctoral thesis which objective is to advance on the understanding that blind can reach about spatial mental models that blind kids and girls from birth use during activities school learning in the natural sciences of basic primary education; article aims to present the state of art that emerged from a literature review and which allowed the identification of some research groups in different parts of the world who have had as concern blindness and space management; seven groups were identified located in the United States, England, Spain, France, Italy, Brazil and Colombia.

**Keywords**

Blindness – Mental Model – Space – Knowledge

---

<sup>1</sup> Este artículo se estructura en el marco del estado del arte de la Tesis doctoral Titulada “Modelos Mentales Espaciales que los niños y las niñas ciegos de nacimiento construyen en actividades de aprendizaje escolar” bajo la asesoría y acompañamiento del Dr. Carlos Eduardo Vasco Uribe Filósofo; Teólogo; Master en física; Doctor en matemáticas; Profesor del Doctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud CINDE-Universidad de Manizales.

## Introducción

En el marco de la revisión documental para identificar el vacío teórico frente a la condición sensorial de los niños ciegos y la construcción de conocimiento escolar, inicialmente se realizó un análisis a la serie *Lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias* (2006), elaborados por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano<sup>2</sup>. Los documentos revisados corresponden a siete áreas curriculares: educación artística (con todos sus componentes, como diseño gráfico, música, danzas, teatro); educación física, recreación y deporte; tecnología e informática; lenguaje; ciencias sociales; ciencias naturales, y matemáticas, del análisis se puede concluir que, a la mayoría de las exigencias planteadas a los estudiantes de la escuela básica y media, subyace una estructura espacial que prioritariamente está asociada a modelos mentales espaciales provenientes de la experiencia visual, lo cual pone en desventaja a los estudiantes con diversidad visual y en relieve la necesidad de emprender estudios que favorezcan la comprensión y permitan formular teorías al respecto y movilizar la reformulación de dichas demandas.

A partir de este análisis se emprendió una búsqueda teórica con el propósito de identificar los contextos en los cuales se han realizado estudios referidos a la forma en la que las personas ciegas configuran y utilizan sus modelos mentales espaciales.

## Referentes frente a la construcción de modelos mentales espaciales

Antes de iniciar la presentación del estado del arte que refleja el vacío teórico en torno a la forma en la que las personas con diversidad funcional visual estructuran su idea de espacio, es necesario mencionar que no se encuentran múltiples estudios de tipo psicológico, pedagógico y didáctico lo suficientemente ambiciosos como para atreverse a formular teorías específicas sobre lo que es el espacio en general, y que intenten explicitar la forma en la que este se constituye en la mente de los niños, niñas y jóvenes, ni siquiera de aquellos que gozan de la visión; mucho menos para los que se encuentran en condición de diversidad respecto al canal visual. Por esta razón, es preciso empezar este apartado con una breve presentación de tres tendencias generales que intentan develar lo que subyace a la construcción de un modelo mental espacial.

## Perspectiva innatista Emanuel Kant

Inicialmente es necesario hablar del filósofo y epistemólogo Immanuel Kant y retomar algunos de sus planteamientos del texto titulado *La Crítica de la Razón Pura*, publicado en su primera edición A en 1781, con una segunda edición B en 1787. Dicho autor considera que el espacio no es un concepto empírico que emerge de la experiencia; para este reconocido filósofo, el espacio es un *a priori* con el que ya viene dotado el sujeto humano.

“El espacio es una representación necesaria a priori, que sirve de fundamento a todas las intuiciones externas. Es imposible concebir que no existe Espacio, aunque se le puede pensar sin que contenga objeto alguno.

<sup>2</sup> R. Malagón y C. Vasco, Duplicidad del discurso oficial sobre la inclusión de los niños, niñas y jóvenes ciegos en las aulas regulares y el tratamiento del espacio en los documentos curriculares del ministerio de educación de Colombia. HOLOGRAMATICA - Facultad de Ciencias Sociales UNLZ, Número 24, Vol: 2 (2016) 3-29.

Se considerará, pues, al Espacio como la condición de posibilidad de los fenómenos y no como una determinación dependiente de ellos: es una representación *a priori*, fundamento necesario de los fenómenos externos”<sup>3</sup>.

La postura kantiana pareciera retirar de la escena el problema de una posible percepción inicial, construcción prolongada o aprendizaje del espacio por parte de los niños y niñas. El sujeto humano vendría dotado de una estructura espacial *a priori* que de antemano le permitiría operar espacialmente y organizar sus experiencias al respecto.

### Perspectiva evolutiva Jean Piaget

Otro autor que expresó una particular preocupación por el espacio como estructura cognitiva fue Piaget; este autor quiere ir más allá de la atención en las propiedades *a priori* que subyacen al conocimiento espacial, y que considera solo *a priori* para el adulto; por ello se desplaza hacia una preocupación sobre la forma en que evolucionan las estructuras mentales de los niños y niñas en términos espaciales. Piaget se percató de que el niño en diferentes momentos de su desarrollo realiza descripciones de situaciones espaciales desde marcos de referencia distintos, lo cual lo lleva a suponer que, a medida que madura dicha estructura, el sujeto privilegia propiedades distintas para realizar sus descripciones; sus investigaciones lo llevaron a plantear tres estilos de razonamiento espacial sobre estructuras mentales: espacio topológico, proyectivo y euclidiano. A propósito de las coordenadas cartesianas más usadas en las matemáticas y las ciencias, su comentarista más especializado en los temas espaciales “Sería un error imaginar que los seres humanos tienen algún conocimiento innato del espacio global organizado en un sistema bi o tridimensional de coordenadas rectangulares”<sup>4</sup>.

Holloway, retomando a Piaget, explica que en el *espacio topológico* el sujeto se refiere a cuatro propiedades de las regiones en el espacio: proximidad, separación, contorno y continuidad, y que la comprensión del espacio en el niño en esta etapa inicial es limitada. Las descripciones del sujeto sobre el espacio están determinadas a lo que de forma directa lo rodea; es decir, a las vecindades que forman parte de su entorno próximo “El *espacio topológico* es interno en relación con las figuras particulares y no tiene ninguno de los rasgos característicos de un espacio capaz de incluir todas las figuras posibles”<sup>5</sup>.

El *espacio proyectivo* se refiere a la capacidad que expresa el sujeto para descentrar su marco de referencia saliendo de sí mismo y para movilizarse a otras perspectivas; así, se desplaza más allá de las vecindades que sólo reconocía en el pensamiento topológico, y logra armar en su mente representaciones sobre espacios más amplios y suponer situaciones espaciales que no está experimentando en un momento dado “desde el punto de vista psicológico, la noción del espacio proyectivo aparece cuando el objeto o diseño ya no se considera aislado sino en relación con un “punto de vista”, sea el del sujeto o el de otros objetos sobre los cuales se proyecta el primero”<sup>6</sup>.

Finalmente, para Piaget, el *espacio euclidiano* aparece cuando el niño es capaz de introducir sistemas de medida en situaciones espaciales: mencionar distancias, direcciones y tamaños relativos, y percatarse de que para realizar estas acciones necesita calcular y,

<sup>3</sup> E. Kant, La crítica de la razón pura: estética trascendental y analítica trascendental (Bogotá: Ediciones Universales, 1984), 176.

<sup>4</sup> G. Holloway, Concepción del espacio en el niño según Piaget (Madrid: Editorial Paidós, 1982), 40.

<sup>5</sup> G. Holloway, Concepción del espacio en el niño... 41.

<sup>6</sup> G. Holloway, Concepción del espacio en el niño... 42.

en algunos casos, utilizar instrumentos especializados. Para Piaget este tipo de pensamiento demanda un alto grado de abstracción. Los experimentos realizados en este plano indagaron sobre “la conservación de paralelas, el descubrimiento de la proporción y conservación de ángulos y el desarrollo de un sistema coordinado simple de referencia, necesario para construir horizontales y verticales”<sup>7</sup>.

### Perspectiva de los sistemas complejos

La postura piagetiana se enmarca dentro de una perspectiva evolutiva que concibe que el sujeto atraviesa un proceso de desarrollo que implica modificaciones “mejorantes” en la forma en la que enfrenta situaciones espaciales. Sin embargo, existen posturas inmersas en la psicología cognitiva que difieren de la postura desarrollista planteada por Piaget, y consideran que el proceso que sigue la configuración del espacio en la estructura cognitiva del niño y la niña no es lineal, sino que responde a las exigencias motrices que el entorno le hace al sujeto y a la condición motriz con la que este enfrenta dichas situaciones; por ejemplo, sería diferente cuando el niño está boca arriba, en posición de gateo o de caminador. Lo anterior sugiere que el niño enfrentará diferentes retos motrices que no estarán determinados por su experiencia sensorial ni por la estructura cognitiva previa, sino por las condiciones de la tarea y sus posibilidades motrices frente a la misma.

“(…) la postura es un factor importante para la generalización del conocimiento. El gateador que aprende, a través de experiencias repetidas, que una determinada pendiente debe enfrentarse con cuidado, o evitarse del todo, parece olvidarse del peligro que representa la misma pendiente cuando comienza a caminar. Habría pues una relación de la percepción y la acción en un entorno particular y el conocimiento surgiría de esta relación”<sup>8</sup>.

### Estado del arte el espacio y la ceguera

En los párrafos posteriores se describen algunas de las investigaciones que se identificaron en el campo de la construcción de modelos mentales espaciales con personas que presentan diversidad funcional visual (ciegos). Se identificaron siete grupos ubicados en Estados Unidos, Inglaterra, España, Francia, Italia, Brasil y Colombia. Es importante precisar que dichos estudios centran su preocupación en: la movilidad del sujeto, la construcción de imágenes del mundo, el aprendizaje de algunos conceptos ubicados en el campo de la física y la formación profesores para la inclusión educativa de niños y niñas con diversidad funcional visual

#### 2.1. Estados Unidos

En un artículo denominado *Heurística basada en lo espacial y el movimiento para codificar patrones de información a través del tacto*, Lederman, Klatzky y Barber<sup>9</sup>, mediante siete experimentos indagaron por la heurística que las personas utilizan para codificar

<sup>7</sup> G. Holloway, Concepción del espacio en el niño... 81.

<sup>8</sup> J. Yañez; A. Perdomo y E. Quesada, Serie Cognición, moral y desarrollo [psicológico, Tomo II Cognición y Embodiment. Departamento de Psicología, Corporación Universitaria Minuto de Dios. Disponible en [http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2011/uniminuto\\_libembodi.pdf](http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2011/uniminuto_libembodi.pdf) (2010) 111.

<sup>9</sup> S. Lederman; R. Klatzky y P. Barber, Spatial and movement-based Heuristics for encoding Pattern information through touch. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114(1), (1985) 33-49.

patrones de información espacial a través del tacto. Informan que los observadores debían trazar una ruta tangible con una mano y luego responder unas preguntas sobre la línea euclidiana entre los puntos de inicio y finalización de la ruta o sobre la misma. Los parámetros de la línea euclidiana se mantuvieron constantes, mientras las características de la ruta palpada fueron modificadas. Cuatro experimentos mostraron que los observadores con los ojos vendados y los ciegos sobrestimaron cada vez más la longitud de la línea euclidiana a medida que la longitud de la ruta explorada aumentaba. Esto indica una heurística basada en el movimiento para el reconocimiento de la distancia. Dos experimentos indicaron que la estimación de la posición de la línea euclidiana no varía con la posición de la trayectoria palpada o con la extensión con la cual esta se desvía de la línea. Por el contrario, los resultados indicaron que los observadores confiaron en ejes espaciales implícitos, que son independientes del movimiento, para estimar la posición. Estos y otros resultados tienen implicaciones para las teorías de codificación háptica de patrones espaciales y para la construcción de ilustración gráfica tangible.

Loomis, Klazky, Golledge, Ciinelli, Pellegrino y Fry<sup>10</sup>, en su artículo *Nonvisual navigation by blind and sighted assessment of path integration ability*, expresan, que sujetos videntes con los ojos vendados, ciegos tardíos y ciegos congénitos realizaron un conjunto de tareas de navegación. Las tareas más complejas involucraban referencias espaciales e incluían re-trazar una ruta multisegmentada en sentido inverso, regresando directamente a un origen después de tocar segmentos de líneas y de apuntar a blancos después de moverse. Como un grupo, los sujetos respondieron sistemáticamente a la manipulación de la ruta en la tarea compleja, pero su desempeño fue pobre. Los resultados no soportan la hipótesis de que solo una representación del origen del movimiento se mantiene. La pequeña diferencia de la actuación entre grupos que difieren en experiencia visual no fue grande ni consistente a lo largo de la tarea. Los resultados proveen poca indicación de que la competencia espacial dependa fuertemente de la experiencia visual previa.

## 2.2. Inglaterra

Millar y Al-Attar<sup>11</sup>, en un artículo llamado *Desviación de la bisección y la vertical en el tacto activo*, presentan una investigación realizada, donde indagaron por las condiciones que son la base de la ilusión vertical y de bisección en el tacto, para poder entender las bases de su similitud a las ilusiones visuales y los medios para reducir los sesgos en la percepción de la longitud mediante el tacto activo. El movimiento, la velocidad y señales de referencia espacial fueron probados. Movimientos en escaneo de figuras en “L” en el espacio ipsilateral y contra-lateral (a lo ancho de la línea media del cuerpo) en la superficie de una mesa, produjeron una subestimación significativa de la línea vertical con la mano derecha, pero no con la mano izquierda. El escaneo de las figuras en “L” no mostró un sesgo significativo cuando la línea vertical en la figura estuvo alineada a la línea media del cuerpo; esto sugiere que las señales espaciales estuvieron involucradas. La línea vertical estuvo sobrestimada en figuras en “T” invertidas, pero subestimadas en figuras en “T” rotadas, implicando una bisección de la línea. El mantener constantes las latencias de escaneo redujo el error vertical para las figuras en “T” invertidas, pero no pudo explicar el sesgo de bisección. Los sesgos de bisección fueron predichos por la localización de intersecciones en líneas seccionadas, demostrando que los puntos de intersección actúan

<sup>10</sup> J. Loomis; R. Klazky; R. Golledge; J. Ciinelli; J. Pellegrino y P. Fry, *Nonvisual navigation by blind and sighted assessment of path integration ability*. *Journal of Experimental Psychology General*, 122(1) (1993) 73-91.

<sup>11</sup> S. Millar, *Memoria en el Tacto*. *Revista Pscothema*, 11(4) (1999).

como señales de anclaje desorientadoras para movimientos extensos. La ilusión fue significativamente reducida cuando la información de referencia fue agregada al instruir a los sujetos a relacionar un escaneo a dos manos de la figura a un marco externo y a señales cuerpo-céntricas. Se discute que las diferencias encontradas para movimientos externos estén involucradas en sesgos verticales y biseccionales en el tacto activo. La hipótesis de que las ilusiones de longitud dependen de la información de referencia espacial puede también ser la causa de la similitud táctil a la ilusión visual horizontal vertical.

Millar y Al-Attar<sup>12</sup>, en su artículo titulado *¿What aspects of visión facilitate haptic processing?*, investigaron como la visión afecta el rendimiento háptico cuando pistas visuales para realizar tareas relevantes son reducidas o excluidas. La tarea consistía en recordar la ubicación espacial de seis marcas que fueron exploradas a través de un mapa táctil. El tacto con visión total fue más preciso de lo que se esperaba; la visión periférica y de túnel reducen las señales viso-espaciales; estos dos tipos de visión acertaron menos que los de visión total y mucho más que aquellos que usaron su tacto, pero tenían percepción visual difusa y de aquellos que solo utilizaron el tacto. Lo importante fue que en el tacto con percepción visual difusa las señales espaciales no difirieron de aquellos que usaron el tacto con visión en cuanto a rendimiento y precisión, ni en patrones de error de localización. El contraste, entre información visual espacial relevante e irrelevante suministra nuevas evidencias sobre la hipótesis que afirma que la visión afecta los procesos hápticos, incluso si no agrega información relevante a la tarea. Estos resultados sugieren que aspectos espaciales y no espaciales de la visión necesitan de mayores estudios, así como de explicaciones y teorías sobre la integración de la información espacial.

Millar<sup>13</sup>, en su artículo *La memoria en el tacto*, afirma que los modelos de memoria a corto plazo deben tener en cuenta que el tacto no es una modalidad única y organizada. El tacto sin visión depende de la información obtenida a partir del canal háptico, del movimiento y de la postura, todas estas, centradas en el cuerpo. Estos inputs varían con el tamaño y los tipos de objetos y con las demandas de la tarea. Es necesario que los estímulos táctiles converjan a partir de diferentes fuentes para que se puedan constituir y organizar en la memoria y el recuerdo de la experiencia; la autora enfatiza en que las condiciones del input de esta modalidad cambian con el tiempo. En la primera sección del documento establece una comparación entre los modelos táctiles versus los visuales y auditivos. Posteriormente explica la memoria táctil en términos de información táctil pobre, versus información táctil enriquecida, y como esta le permite al sujeto organizar los inputs espaciales. Después menciona que los movimientos pueden ser considerados como entradas y respuestas espaciales organizadas que pueden provenir de la experiencia háptica repetitiva. En la sección final se argumenta que los procesos específicos de la modalidad inter-sensorial y la memoria a largo plazo necesitan ser estudiados como sistemas interrelacionados para poder explicar la memoria en el tacto.

Ungar, Blades y Spencer<sup>14</sup>, en su artículo titulado *The construction of cognitive maps by children with visual impairments*, afirman que estudiar la forma en la que los niños construyen mapas cognitivos del espacio que los rodea resulta de gran importancia teórica

<sup>12</sup> Millar y Al-Attar *¿What aspects of visión facilitate haptic processing Brain and Cognition?* 59 (2005) 258–268. Disponible en <http://www.journals.elsevier.com/brain-and-cognition>

<sup>13</sup> S. Millar, *Memoria en el Tacto...*

<sup>14</sup> S. Ungar; M. Blades y C. Spencer, *The construction of cognitive maps by children with visual impairments* En J. Portugali (ed.), *The Construction of Cognitive maps* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishing, 1996), 247-273.

y práctica, esto debido a que brindaría luces sobre el rol que juega la experiencia sensorial en la cognición espacial y sobre la naturaleza de las aptitudes espaciales de estas personas. Describen que muchos estudios realizados con niños ciegos tempranos y ciegos tardíos muestran que los primeros reportan un menor número de variedad de tareas espaciales que los segundos, ellos consideran que esto no se debe a la experiencia visual, en sí misma, sino a las estrategias de codificación espacial adoptadas por los niños. Finalmente, sugieren que es necesario fomentar el uso de métodos apropiados que se equiparen con el sistema de codificación sensorial de estos niños y enfatizan en el uso de mapas táctiles.

Ungar<sup>15</sup>, en su escrito *Cognitive Mapping without Visual Experience*, inicialmente menciona que para emprender una reflexión sobre la construcción de mapas e identificar su relación con la experiencia visual es necesario probar un experimento: primero cerrar los ojos firmemente, ponerse de pie y caminar de un lado a otro en una habitación; considera que en esta sencilla experiencia ya se vislumbra la importancia de la experiencia visual en la comprensión de la espacialidad. Manifiesta que la realización de esta experiencia para una persona vidente, esta sesgada con anterioridad, pues ella sabe de antemano que puede abrir los ojos en el momento que enfrente un problema serio, como por ejemplo un obstáculo grande; enfatiza en que una persona ciega no tiene esa opción para actuar en una situación inesperada. Seguidamente plantea que la persona vidente usa un mapa visualmente derivado del plano de la habitación para guiarse. El autor, invita a pensar en la forma en la que se incrementaría esta dificultad al hacer la misma cosa en una habitación no familiar. Posteriormente plantea que el vidente se basa en un conjunto de conceptos espaciales y habilidades de orientación desarrolladas a lo largo de su vida, las cuales involucran la vista como un sentido prioritario y unificador. Describe que la primera vez que una persona vidente como bebé observa su mano mientras alcanza un objeto, ya está aprendiendo acerca del espacio a través de la vista. Finalmente, menciona que estas reflexiones apenas aproximan a un vidente a la experiencia diaria de alguien que es total y congénitamente ciego. Subraya la idea de que tal persona no tiene memorias visuales de espacios particulares, no ha tenido una alimentación visual en el desarrollo de su comprensión espacial en general; su experiencia del espacio se deriva del oído, tacto y movimiento, y aun así pueden realizar casi todas las actividades que una persona vidente puede. ¿Cómo es esto posible cuando los videntes, ponen tanta importancia en la experiencia visual? Finalmente, menciona que, a través de teorías e investigación en psicología cognitiva y geografía de conducta, su documento explora las formas en las que la gente ciega experimenta y representa el espacio.

### 2.3. España

Ochaita<sup>16</sup>, en un artículo titulado *Una aplicación de la teoría Piagetiana al estudio del Conocimiento Espacial de los niños Ciegos*, presenta los resultados de un estudio donde replica algunos de los experimentos realizados por Piaget y presentados por Holloway<sup>17</sup>; su propósito consistía en identificar similitudes y diferencias con dicha teoría frente a la construcción del espacio en niños ciegos. Para realizar el estudio clasificaron los sujetos de

<sup>15</sup> S. Ungar, *Cognitive Mapping without Visual Experience* Cognitive mapping without visual experience. In R. Kitchin & S. Freundschuh, (eds), *Cognitive Mapping: Past Present and Future* (London: Routledge, 2000).

<sup>16</sup> E. Ochaita, *Una aplicación de la teoría piagetiana al estudio del Conocimiento Espacial de los niños Ciegos*. *Revista Infancia y Aprendizaje* (1984) 81-104.

<sup>17</sup> G. Holloway, *Concepción del espacio en el niño...*

la investigación en cuatro niveles: en el nivel uno estaban los sujetos entre 7 y 9 años; en el nivel dos entre 10 y 11 años; en el nivel tres entre 12 y 13 años y el nivel cuatro entre 14 y 15 años. Las tareas que debían realizar los sujetos consistían en ubicarse en la perspectiva de un muñeco en una maqueta; realizar mediciones espontáneas para calcular distancias y construir edificios siguiendo unos modelos establecidos. Dentro de las conclusiones más destacadas se pueden mencionar aquellas que afirman, que en relación a los videntes los niños ciegos muestran un retraso muy marcado en las primeras etapas de su desarrollo, pero que en los niveles que corresponden a las edades comprendidas entre los 12 y los 15 años estas diferencias desaparecen y los jóvenes solucionan los retos espaciales que se les proponen de la misma forma que los videntes. Ochaita y Huertas<sup>18</sup>, en un artículo titulado *Conocimiento del espacio, representación y movilidad de las personas ciegas*, realizan una revisión sobre las investigaciones que se han desarrollado acerca de la movilidad de las personas ciegas en espacios cercanos y lejanos. Al interior del espacio cercano se precisan algunos aspectos relacionados con la experiencia visual y la rotación de las formas; al interior del espacio lejano se mencionan algunos aspectos puntuales como orientación y movilidad, representación espacial y mapas cognitivos. Dentro de las conclusiones más relevantes para este apartado los autores resaltan que encuentran una mezcla de problemas relativos a los supuestos teóricos de la psicología cognitiva; variables propias de los sujetos, variables relativas al espacio. Consideran que existe un problema teórico importante frente a la experiencia real o la movilidad del sujeto y la representación mental que este construye; enfatizan, que si bien esta relación es compleja en los videntes, en los invidentes esta dificultad se multiplica y que la misma afecta el diseño o la selección de los experimentos; así mismo expresan que la heterogeneidad que ellos encuentran en la revisión realizada se debe a varios factores: el primero de ellos tiene que ver con la forma en la que cada investigador concibe lo que son las representaciones y el segundo se refiere a las estrategias de externalización que se utilizan para obtener la información.

Huertas y Ochaita<sup>19</sup>, en su artículo *Diferentes procedimientos de externalización de la representación espacial: Un estudio evolutivo con niños ciegos*, analizan los problemas teóricos y metodológicos que se presentan cuando se quiere estudiar el conocimiento del entorno que alcanzan las personas ciegas. A lo largo del documento los autores mencionan que en los diferentes estudios de la psicología del espacio y ambiental se han utilizado variedad de técnicas para objetivar el conocimiento espacial de las personas ciegas; técnicas que van desde la construcción de dibujos, el reconocimiento con mapas táctiles, la construcción de maquetas o modelos, la estimación de distancias hasta el escalamiento multidimensional. Concluyen que el procedimiento que se utilice para objetivar la representación que construye el sujeto, debe ajustarse a las condiciones sensoriales de los mismos; mencionan que es necesario privilegiar las técnicas de estimación de distancias frente a otras como la construcción de modelos; esto a propósito de las limitaciones que representa la carencia de un canal como la visión.

Ochaita y Rosa<sup>20</sup>, en su artículo *Estado actual de la investigación en psicología de la ceguera*, presentan algunas generalidades sobre la literatura de la psicología de la

<sup>18</sup> E. Ochaita y A. Huertas, Conocimiento del espacio, representación y movilidad de las personas ciegas. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 43, (1988) 1234-138.

<sup>19</sup> A. Huertas y E. Ochaita, Diferentes procedimientos de externalización de la representación espacial. *Revista Estudios de Psicología*, 36, (1988) 53-72.

<sup>20</sup> E. Ochaita y A. Rosa, Estado actual de la investigación en Psicología de la Ceguera. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 11 (41) (1998) 95-102.

ceguera, enfatizando en la descripción de algunas peculiaridades del desarrollo cognitivo en invidentes. En este documento se ilustran un conjunto de investigaciones que muestran que los sujetos invidentes evidencian un marcado retraso en el desarrollo comparado con los videntes; retraso que, según sus estudios, desaparece entre los 14 y 15 años. Se enfatiza aquí en la importancia que tiene comprender la forma en la que las personas ciegas acceden procesan y estructuran representaciones del mundo que los rodea.

Fernandez, Ochaita y Rosa<sup>21</sup>, en su artículo *Memoria a corto plazo y movilidad sensorial en ciegos y videntes: efectos de la similitud auditiva y táctil*, muestran que la información puede ser representada por la memoria a corto plazo en formatos diferentes, es decir, mediante el tacto y la audición. Los autores presentaron a sujetos videntes e invidentes letras mediante sonidos que debían repetir y luego tocar; algunas letras coincidían con el código fonético y otras no. Los autores concluyen que los ciegos totales pueden evocar los dos tipos de estímulos y que en algunas ocasiones intentan ratificar la información auditiva no comprensible con la información táctil. También encontraron que la información táctil perdura de manera análoga que la fonética; lo cual es señal que la información táctil puede ser recuperada en intervalos de 25 segundos.

Rosa y Ochaita<sup>22</sup>, en un artículo titulado *¿Qué aportan a la psicología cognitiva los datos de la investigación evolutiva con sujetos ciegos?*, los autores presentan una discusión sobre las posibles causas que explican el retraso cognitivo de los ciegos en la etapa de las operaciones concretas, en lo que respecta al dominio con un componente figurativo espacial y el no retraso en las tareas de tipo proposicional. Analizan en este documento tres de las razones que consideran centrales para explicar dicho retraso: la escolarización, las características del tacto y lo que ellos llaman la remediación verbal.

Huertas<sup>23</sup>, con su tesis doctoral *Estudio evolutivo microgenético de la representación espacial y la movilidad del entorno, en los niños y adolescentes ciegos*, el autor expresa que concibe el conocimiento espacial como el conjunto de comportamientos que reflejan la relación cognitiva del sujeto con el entorno, afirman que los aspectos que le permiten al mismo hablar del ambiente son juicios sobre el espacio y se relacionan con procesos como reconocer, simbolizar, memorizar y evocar. Considera que el conocimiento espacial puede ser visto desde dos perspectivas: como un constructo hipotético que le permite al sujeto anticipar tamaño, dirección, distancia y como una posición analógica de correspondencia funcional y de no correspondencia analógica.

Este autor en su tesis doctoral afirma que existen dos niveles de organización de lo espacial: una correspondiente a las rutas donde se establecen puntos de salida, llegada y puntos intermedios y uno configuracional, dinámico donde se establece un marco de referencia más global; afirma que el paso de un nivel a otro está determinado por la familiaridad que el sujeto tenga con el entorno. Adicionalmente expresa que existen algunos elementos de la representación espacial que es necesario reconocer: las sendas, los mojones u objetos físicos que se convierten en puntos de referencia, los bordes laterales que delimitan, los barrios o secciones y los nudos que son puntos estratégicos de un lugar.

<sup>21</sup> E. Fernández; E. Ochaita y A. Rosa, Memoria a corto plazo y movilidad sensorial en ciegos y videntes: efectos de la similitud auditiva y táctil. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 41, (1988) 63-77.

<sup>22</sup> A. Rosa y E. Ochaita, ¿Qué aportan a la psicología cognitiva los datos de la investigación evolutiva con sujetos ciegos? *Revista Infancia y Aprendizaje*. 1988.

<sup>23</sup> A. Huertas, Estudio evolutivo microgenético de la representación espacial y la movilidad del entorno, en los niños y adolescentes ciegos (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid Biblioteca, España. 1989.

En esta disertación el autor presenta que existen dos tipos de procedimientos de externalización, es decir estrategias para poder estudiar la forma en la que se configura la representación espacial en un sujeto invidente, y estos son: 1) cartográficos: dibujos, mapas táctiles y maquetas y 2) analíticos: estimación de distancias, estimación de direcciones, escalamiento multidimensional, descripciones verbales y mapas conductuales. Sugiere, además, que las tareas que permiten expresar la externalización en el sujeto son: resolución de problemas, movimientos en espacios pequeños y grandes, identificación de mojonos y solución funcional euclidiana en la estimación de distancias y direcciones.

Ochaita, Huertas y Espinosa<sup>24</sup>, en su artículo titulado *Representación espacial de los niños ciegos: una investigación sobre las principales variables que la determinan y los procedimientos de objetivación más adecuados*; muestran los principales factores que determinan el conocimiento y la representación espacial que estructuran los sujetos invidentes y su relación con el desarrollo y el aprendizaje. Los resultados del estudio hacen visible que no existen diferencias entre los ciegos de nacimiento y los ciegos tardíos en el manejo en espacios pequeños o grandes; atribuyen que las diferencias más significativas se deben a la edad de los sujetos y al aprendizaje. Consideran los autores que los aportes del artículo contribuyen a la instrucción de la orientación y la movilidad de los sujetos ciegos.

Concluyen que es necesario realizar nuevas investigaciones sobre la incidencia del tamaño de los espacios y su complejidad en la movilidad de los ciegos en distintas edades, adicionalmente manifiestan que no encontraron que la experiencia visual previa a la ceguera fuera un factor que favoreciera el conocimiento y representación del espacio por parte de estas personas y finalmente concluyen que la edad si resultó ser un factor determinante; afirman que a partir de los 13 años aumenta la capacidad para representarse el espacio y que dicha capacidad continúa evolucionando hasta los 18. Cierran el artículo enfatizando en las implicaciones que tienen estos resultados para los profesionales acompañantes de las personas ciegas y afirman que los programas de instrucción deben estar sustentados en estudios donde pueden emerger técnicas más adecuadas para evaluar el éxito en la movilidad de los niños y la precisión de la instrucción.

#### 2.4. Francia

El artículo titulado *Representation of Space in Blind Persons: ¿Vision as a Spatial Sense?*, de Thinus-Blanc y Gaunet<sup>25</sup>, intenta presentar un estado de las investigaciones que se han realizado sobre el tema de la construcción del espacio en personas ciegas. Afirma que la visión juega un papel crucial en la construcción del conocimiento espacial durante periodos críticos; pero una vez se ha convertido en funcional parece que con información visual o no visual el sujeto logra realizar tareas espaciales de forma eficiente. En vista de su papel crucial, la visión por lo tanto podría ser una modalidad genuinamente espacial.

<sup>24</sup> E. Ochaita; J. A. Huertas y A. Espinosa, Representación espacial de los niños ciegos: una investigación sobre las principales variables que la determinan y los procedimientos de objetivación más adecuados. *Revista Infancia y Aprendizaje*, (1991) 53-79.

<sup>25</sup> C. Thinu-Blanc y F. Gaunet, Representation of Space in Blind Persons: ¿Vision as a Spatial Sense? *Psychological Bulletin by the American Psychological Association, Inc.* Vol. 121, No. 1 (1997) 20-42.

Manifiestan que los datos existentes sugieren que las personas ciegas tempranas se basan en un tipo de memoria cinestésica; lo cual coincide con la hipótesis de Millar, quien afirma que la distancia y dirección son determinados por los movimientos memorizados previamente y con su idea relacionada sobre la tendencia de las personas ciegas congénitas a codificar de forma egocéntrica la información espacial distal. Agregan que modalidades sensoriales como audición, olfato, tacto y cinestesia parecen actuar de forma conjunta e interactiva con la visión y en ausencia de la visión pueden ser bastante exactas en el cumplimiento de una tarea.

Gaunet y Rossetti<sup>26</sup>, en un artículo titulado *Effects of visual deprivation on space representation: Immediate and delayed pointing toward memorised proprioceptive targets*, afirman que participantes congénitamente ciegos, con ceguera tardía y con los ojos vendados realizaron una tarea de apuntar a blancos propioceptivos memorizados. Las ubicaciones a ser memorizadas fueron presentadas en un plano vertical al posicionar pasivamente el dedo índice izquierdo. Una señal de inicio/arranque para emparejar la ubicación del blanco con el dedo índice derecho fue dada de 0 a 8 segundos después de la demostración con la mano izquierda. Los errores absolutos de distancia fueron más pequeños en el grupo de los sujetos con los ojos vendados y los errores de distancia y dirección fueron subestimados con el retraso más largo, y fueron sobrestimados por los grupos de ciegos, mientras que el grupo de los vendados los subestimó. Cuando se solicitaba a los dos grupos ojos vendados y ciegos, el señalamiento del estímulo de manera inmediata operaba desde un marco egocéntrico, y si se les daba un tiempo de 8 segundos para emitir su respuesta utilizaban un marco exocéntrico; además de proveer una extensa exploración de la habilidad de apuntar (señalar) como mecanismo para indagar sobre las representaciones espaciales en personas ciegas, los resultados demuestran que la plasticidad intermodal (cross-modal) aplica no solo a las bases neurales sino que se extienden al comportamiento espacial.

Gaunete y Briffault<sup>27</sup>, en su escrito *Exploring the Functional Specifications of a Localized Wayfinding Verbal Aid for Blind Pedestrians: simple and Structured Urban Areas*, proponen especificaciones funcionales a partir de un dispositivo de apoyo verbal localizado para los peatones ciegos en áreas urbanas sencillas y estructuradas. Indagaron por las descripciones de rutas producidas por peatones ciegos, a los que se les permitía primero utilizar guías verbales para luego elaborar descripciones de rutas de caminos desconocidos; y su eficacia fue confirmada. Encontraron que las características específicas que utilizan son: calles banquetas, cruce de peatones e intersecciones, y que las funciones de guía consisten de una combinación de orientación y localización, meta de localización, intersección, cruces de peatones e información de advertencias, así como progresión, cruce, orientación e instrucciones del fin de la ruta; se tienen que proveer de 5 a 10 metros antes de una intersección, después de cruzar, a mitad de la cuadra y después de entrar en una calle. Por último, la guía verbal es posible en áreas urbanas sencillas y estructuradas.

<sup>26</sup> F. Gaunet y Y. Rossetti, Effects of visual deprivation on space representation: Immediate and delayed pointing toward memorised proprioceptive targets. *Revista Perception*, 35, (2004) 107-124.

<sup>27</sup> L. Gaunet y X. Briffault, Exploring the Functional Specifications of a Localized Wayfinding Verbal Aid for Blind Pedestrians: simple and Structured Urban Areas human-computer interaction, 20, (2005) 267-314. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

## 2.5. Italia

Un estudio realizado por Renzi, Cattaneo, Vecchi y Carnoldi<sup>28</sup>, en Italia y titulado *Imágenes mentales en ciegos*, afirma que, aunque las imágenes han sido tradicionalmente asociadas a la percepción visual, recientes estudios muestran que las imágenes mentales pueden también estructurarse a partir de modalidades no visuales, como es el caso de los individuos que son ciegos de nacimiento o que han quedado ciegos poco tiempo después de nacer. En su estudio pretenden mostrar algunas evidencias que señalan que estas personas pueden generar imágenes mentales analógicas basadas en estímulos hápticos y auditivos. Estas representaciones les permiten actuar eficientemente en una variedad de dominios, los cuales requieren el uso de las imágenes (tales como memoria, habilidades espaciales y de movimiento y cognición numérica). Afirma que en algunos casos exhiben limitaciones específicas o diferencias que dependen de la modalidad en la cual fue adquirida la información (vía háptica o auditiva) y de las estrategias particulares que emplean.

Otro estudio realizado en Italia por Ruggiero, Ruotolo y Iachini<sup>29</sup>, titulado *The role of vision in egocentric and allocentric spatial frames of reference*, intenta determinar el impacto de la experiencia visual en la capacidad de usar marcos de referencias geocéntricos o aloecéntricos. Personas con diferentes grados de experiencia visual fueron comparados: ciegos congénitos, ciegos tardíos, con los ojos vendados y videntes y sometidos a realizar tareas espaciales que involucraban procesamientos egocéntricos o aloecéntricos de relaciones de medida. Ellos tenían que memorizar tres dimensiones de los objetos en contacto con el piso a través del tacto y de la exploración mediante el movimiento. Después de un tiempo ellos tenían que suministrar juicios evaluativos sobre la distancia relativa en relación con ellos mismos o con otros objetos. Esperaban que el peor funcionamiento fuera el de los participantes ciegos congénitos frente a los juicios desde marcos de referencia aloecéntricos en comparación a los otros participantes, pero no esperaban encontrar diferencias significativas entre los grupos desde marcos de referencias egocéntricos. Los resultados muestran que el acceso a la información visual facilita el rendimiento y ayuda a que los juicios egocéntricos sean más precisos que los aloecéntricos. Sin embargo, el resultado más importante fue que el estatus visual alteró selectivamente el procesamiento espacial. Efectivamente los participantes ciegos congénitos mostraron un bajón en el procesamiento de información aloecéntrica, en comparación con los participantes con los ojos vendados y los videntes; sin embargo, todos los grupos mostraron un rendimiento similar en el procesamiento de información egocéntrica. Finalmente concluyen que la poca información que reciben de otros canales les impide a las personas ciegas de nacimiento procesar información desde marcos de referencia aloecéntricos. En una investigación realizada por Iachini y Ruggiero<sup>30</sup>, titulada *The role of visual experience in mental scanning of actual pathways: Evidence from blind and sighted people*, los autores compararon a personas ciegas y a videntes en escaneo mental de mapas espaciales, utilizando la locomoción o el seguimiento visual del movimiento para explorar espacios reales de tres dimensiones. Los sujetos del estudio eran ciegos congénitos, y tardíos con aparición temprana, ciegos con corto tiempo de privación, personas videntes con los ojos vendados y videntes. A los participantes se les solicitó aprender seis

<sup>28</sup> C. Renzi; Z. Cattaneo; T. Vecchi y C. Carnoldi, Mental Imagery Blindness. En Lacey, S. y Lawson, R. *Multisensory Imagery* (Londres: Editorial Springer, 2013).

<sup>29</sup> G. Ruggiero; F. Ruotolo y T. Iachini, The role of vision in egocentric and allocentric spatial frames of reference. *Cogn Process*, 10 (Suppl 2) (2009) S283–S285.

<sup>30</sup> T. Iachini y G. Ruggiero, The role of visual experience in mental scanning of actual pathways: Evidence from blind and sighted people. *Perception*, 39 (2010) 953-969.

posiciones en un área de estacionamiento de gran tamaño a partir de movimientos para los ciegos totales, tardíos o con los ojos vendados y con movimientos de ojos para los videntes, y luego hacer un escaneo mental entre las posiciones en el camino. Finalmente, ellos tenían que describir como ellos escanearon y aprendieron el camino; encontraron una relación lineal significativa entre el espacio y el tiempo. Sin embargo, el componente lineal fue menor en los participantes ciegos, especialmente los congénitos. Los resultados sugieren que las diferencias entre ciegos y videntes son cuantitativas en lugar de cualitativas. Adicionalmente, las estrategias de escaneo mental reportadas por los participantes también parecen afectar los tiempos de escaneo mental; también ponen en evidencia que las imágenes mentales espaciales de los ciegos congénitos y tardíos mantienen información métrica acerca de las distancias entre las posiciones en el mundo real exploradas a través de la locomoción o con la visión.

## 2.6. Brasil

Un antecedente internacional en Suramérica de gran, son los estudios realizados por Pires de Camargo los cuales se enmarcan en la reflexión sobre el aprendizaje de la física de estudiantes con diversidad funcional visual y la formación de profesores de esta disciplina para reconocer la inclusión educativa.

En el texto *Enseñanza de la física y deficiencia visual* del profesor Pires de Camargo<sup>31</sup>, describe en diferentes capítulos algunas precisiones sobre la inclusión de estudiantes ciegos; analiza las concepciones alternativas de un grupo de videntes frente algunos fenómenos físicos y las compara con las de las personas invidentes; reflexiona sobre la formación de los profesores de física para atender estas comunidades en el aula regular y finalmente presenta unas reflexiones didácticas sobre algunos temas específicos de la física, como es el caso de la gravedad y la aceleración.

En su texto *Saberes docentes para a inclusao do aluno com deficiencia visual em aulas de Física*<sup>32</sup>, Pires de Camargo presenta una investigación en la cual reflexiona sobre los conocimientos y actitudes docentes de los profesores de física cuando tienen en sus aulas estudiantes ciegos; la pregunta que desencadena su investigación ¿Cómo debe proceder la práctica de un docente de física que tiene en su aula de clase alumnos ciegos o con baja visión? En el ejercicio de sumergir a estudiantes en estos contextos se plantearon algunos objetivos específicos: diseñaron con los futuros profesores actividades apropiadas para estas aulas, elaboraron material didáctico no visual para los temas a estudiar para alumnos ciegos y videntes, llevaron al aula las actividades y el material diseñado, organizaron los datos obtenidos, establecieron las categorías de discusión y finalmente, analizaron las dificultades y la viabilidad inherentes al proceso. En este texto Pires de Camargo menciona un término de relevancia: didácticas inclusivas y las describe como:

Un conjunto de procedimientos educacionales intencionados y adecuados para atender la diversidad humana. En otras palabras, la didáctica inclusiva se orienta por saberes organizativos teóricos y prácticos cuyo objetivo es favorecer la participación

<sup>31</sup> E. Pires de Camargo, *Ensino de Física e Deficiencia Visual: Dez anos de investigaoes no Brasil* (Sao Paulo: Pléiade/Fapesp, 2008).

<sup>32</sup> E. Pires de Camargo, *Saberes docentes para a inclusao do aluno com deficiencia visual em aulas de Física*. Universidad Estadual Paulista Ilha Solteira. 2012.

efectiva de todos los alumnos con o sin deficiencia en una determinada actividad educativa<sup>33</sup>.

Pires de Camargo, Nardi y Rodríguez de Viveiros<sup>34</sup>, en su artículo *Análisis del proceso inclusivo del alumno ciego en clase de física moderna*; afirman que este documento forma parte de un conjunto de estudios que tienen como fin aproximarse a la comprensión de las barreras y posibles alternativas para la inclusión de alumnos con deficiencia visual en el campo de la enseñanza de la física. Presentan y discuten en dicho documento las dificultades, pero también las posibilidades del alumno ciego en las clases de física moderna. Cuando analizan, identifican que existen seis tipos de dificultades y cuatro que posibilitan el proceso; y como conclusión principal mencionan la necesidad de crear ambientes de comunicación adecuados, la interacción como elemento de inclusión, así como la importancia de recrear ambientes de clase que no segreguen.

Pires de Camargo, Scalvi, Braga<sup>35</sup>, en su artículo *Concepciones alternativas sobre reposo y movimiento, modelos históricos y deficiencia visual*, afirman que el enfoque actual sobre las concepciones alternativas de los estudiantes muestra, que se ha superado el paradigma tradicional de la enseñanza donde se valoraban dichas concepciones como erradas. Afirman que en los últimos 35 años el estudio de dichas concepciones se convirtió en un aspecto de gran importancia para las prácticas de los maestros constructivistas. El estudio muestra las diferencias entre el pensamiento científico y las nociones espontáneas de los estudiantes, enfatizando en las dificultades de la instrucción tradicional para ayudar a que el estudiante supere dichas nociones. En esta investigación se realiza una comparación entre las concepciones alternativas del deficiente total visual con las concepciones aristotélicas y la física medieval. Dentro de las conclusiones principales del estudio se puede mencionar: inicialmente, que la base conceptual del grupo de sujetos de la investigación enfatiza en que a todo movimiento se asocia una fuerza y que un objeto cae de forma natural; que aunque la ausencia de visión genera limitaciones frente a las observaciones del individuo, no se constituye en un aspecto preponderante o exclusivo del grupo de experiencias que llevan a un sujeto a construir explicaciones sobre el reposo y el movimiento de los cuerpos. Experiencias táctiles y auditivas pueden llevar al individuo a construir conceptos muy semejantes al de las personas que pueden ver. Adicionalmente, en las conclusiones expresan algunos interrogantes que vislumbran la necesidad de reflexionar sobre aspectos cognitivos asociados a la ceguera: ¿Cuál es la función de cada sentido en la percepción de experiencias que llevan a las personas a crear modelos y proponer explicaciones de la realidad física?, ¿Qué tipo de experiencias llevan a los individuos ciegos a construir modelos de la realidad física? ¿Por qué esos modelos son prácticamente idénticos a los de las personas videntes?

<sup>33</sup> E. Pires de Camargo, Saberes docentes para a inclusao do aluno com deficiência... 15.

<sup>34</sup> E. Pires de Camargo; R. Nardi y E. Rodríguez de Viveiros, Análisis del proceso inclusivo del alumno ciego en clase de física moderna. *Revista Góndola*, 7(1) (2012) 6-31.

<sup>35</sup> E. Pires de Camargo; L. Scalvi y T. Braga, Concepciones alternativas sobre reposo y movimiento, modelos históricos y deficiencia visual. *Revista Investigación Didáctica enseñanza de las ciencias*, 25(2), (2007) 171-182.

## 2.7. Colombia

Un estudio realizado por Uriza, Malagón, Bautista y Castro<sup>36</sup>, denominado *Ondas Acústicas: Una experiencia sensible para estudiantes con limitación visual la IED Luis Ángel Arango*, describe algunos factores involucrados en el aprendizaje de las ondas sonoras cuando se desarrollan actividades de aula con estudiantes videntes e invidentes de grado once del aula inclusiva; para esto pusieron en marcha una estrategia didáctica donde se privilegió el uso del experimento, y la experiencia táctil con el propósito de reconocer las posibilidades sensoriales de los estudiantes invidentes. En las conclusiones del estudio resaltan que el diseño y la puesta en marcha de la estrategia mostró que las condiciones sensoriales, sociales y afectivas de cada estudiante invidente afectan drásticamente el proceso de construcción de conocimiento; simultáneamente notaron que las experiencias previas de los estudiantes ciegos afectan de forma directa y drástica las interacciones con el maestro.

Mencionan que el trabajo se realizó con ocho estudiantes videntes y dos estudiantes invidentes, interrogándolos frente a la posibilidad de realizar procesos de inclusión en contextos donde en el aula hay grupos numerosos. Respecto al componente disciplinar, se interrogan frente a los niveles de abstracción que demanda el estudio de los objetos propios de una disciplina como la física; en tal sentido mencionan que, aunque la estrategia didáctica diseñada focalizó su atención en diez estudiantes, finalmente no se logró alcanzar lo esperado, y concluyen que es necesario continuar pensando lo que esto implica en términos didácticos para la inclusión de niños y niñas invidentes en las aulas regulares.

Otro estudio realizado por Rodríguez, Gutiérrez, Malagón y Bautista<sup>37</sup>, titulado *Un camino hacia la conceptualización de la ley cero de la termodinámica con estudiantes videntes e invidentes, del IED José Félix Restrepo*, menciona que en un escenario de inclusión educativa observaron algunas problemáticas asociadas a la exclusión de los niños y jóvenes ciegos, y que esta razón motivó la realización del estudio. Este consistió en implementar una estrategia didáctica para estimular habilidades de pensamiento científico; la temática que decidieron abordar se centró en el equilibrio térmico y se dirigió a estudiantes videntes e invidentes de décimo grado. Privilegiaron la observación táctil de sistemas termodinámicos y realizaron varias experiencias y experimentos que encaminaron a los estudiantes a describir y explicar el comportamiento de los sistemas. La ejecución de la estrategia puso en relieve que cuando se incluyen experiencias sensoriales táctiles, es posible alcanzar un mayor nivel de participación de los estudiantes ciegos; sin embargo, el estudio resalta que el número de estudiantes en el aula afecta significativamente el nivel de acompañamiento y retroalimentación que alcanza a realizar el profesor a los procesos de inclusión y apropiación conceptual de los estudiantes en general, pero en especial de los estudiantes ciegos. Así mismo, el estudio enfatiza, que cuando se permite a los estudiantes establecer criterios de clasificación siguiendo su experiencia sensible, se favorece la posterior apropiación de criterios establecidos por la ciencia.

<sup>36</sup> Uriza; Malagón; Bautista y Castro, Una experiencia sensible para estudiantes con limitación visual. IED Luis Ángel Arango. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/112649827/Memorias-III-Cong-Inv-Ed-y-Pedag-2012> (2013).

<sup>37</sup> Rodríguez; Gutiérrez; Malagón y Bautista, Un camino hacia la conceptualización de la ley cero de la termodinámica con estudiantes videntes e invidentes. IED José Félix Restrepo, Bogotá. Disponible en [http://cedencidfi.weebly.com/uploads/5/6/5/4/56542117/ldf\\_560-13.pdf](http://cedencidfi.weebly.com/uploads/5/6/5/4/56542117/ldf_560-13.pdf) (2013).

En un estudio realizado por Malagón y Castro<sup>38</sup>, titulado *La Formación de maestros en Física en la Universidad Pedagógica Nacional: Una apuesta que contribuye a la inclusión educativa en Colombia*, expresan que, en un estudio adscrito al Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, intentaron identificar elementos teóricos y prácticos asociados a la formación de los licenciados en Física para las aulas inclusivas. El enfoque epistemológico que utilizaron se inscribió en el campo fenomenológico, y la técnica de recolección de información fue la entrevista a profundidad realizada a los maestros: en formación, egresados, tutores y los docentes de apoyo.

Los elementos de formación que emergieron son: el conocimiento disciplinar y su relación con las características sensoriales de los estudiantes, aspectos psicológicos y sociológicos asociados a la ceguera, aspectos pedagógicos: didácticas específicas y condición sensorial, posibilidades comunicativas de los niños ciegos y sordos, pertinencia de la evaluación y estrategias frente a la condición sensorial y reflexiones sobre la otredad. Necesidades de formación: 1) Movilizar la reflexión del futuro maestro de Física hacia el reconocimiento de la condición sensorial de los estudiantes ciegos y sordos debido a que esta afecta la forma en la que construyen explicaciones sobre el mundo natural, lo cual es fundamental para decidir qué enseñar y cómo enseñar; así mismo, es importante llevarlo a repensar la forma en la que se construyen los modelos en el campo de la ciencia, las demandas cognitivas y sensoriales que esto implica; 2) Llevarlo a considerar aspectos propios de la psicología de los niños, niñas y los jóvenes ciegos y sordos relacionados con su proceso de desarrollo, sus ritmos y estilos de aprendizaje; 3) Guiarlo al reconocimiento de los contextos y a la construcción de reflexiones que se sustenten en la otredad, la alteridad y la equidad; 4) Orientar la práctica pedagógica mediante el acompañamiento periódico, continuo y personalizado con el propósito de minimizar los niveles de frustración y estimular sus creaciones didácticas.

## Conclusiones

La revisión de literatura para el estado del arte no muestra investigaciones en el campo de la cognición, la ceguera y el aprendizaje que describan la relación entre los modelos mentales espaciales que estructuran los niños ciegos de nacimiento y la construcción de conocimiento escolar en las áreas de ciencias naturales. Tal vacío es también la razón por la cual se precisa comprender los modelos mentales espaciales que construyen los niños y las niñas con diversidad funcional visual (ciegos), para formular una teoría sobre la construcción y el funcionamiento de los modelos mentales espaciales que configuran las niñas y los niños ciegos de nacimiento, cuando resuelven situaciones escolares en la educación básica. Lo cual implica la necesidad de identificar, es decir, clarificar y formular explícitamente el papel que juegan los modelos mentales espaciales para lograr las competencias básicas en las áreas de ciencias naturales, así como los obstáculos para su construcción y manejo, y las fortalezas y capacidades para superar dichos obstáculos; es pertinente formular una teoría que permita a los profesores apoyar la construcción de dichos modelos en sus estudiantes.

---

<sup>38</sup> Malagón y Castro. Formación de maestros en Física en la Universidad Pedagógica Nacional: Una apuesta que contribuye a la inclusión educativa en Colombia. (pp. 322-329), 1(2). VI Congreso Iberoamericano de Pedagogía. 2014.

Sumergirse en los documentos y analizarlos a la luz de la inclusión en general y a la luz de cada condición sensorial (estudiantes sordos, ciegos, con baja audición, con baja visión, con una condición cognitiva o motriz particular) inevitablemente, desencadena un sinnúmero de interrogantes que contemplados desde una perspectiva optimista se convierten en múltiples campos de investigación para los profesionales de la educación y de las disciplinas que son objeto de estudio en la escuela.

Finalmente es necesario reconocer que son múltiples los logros y estándares de las diferentes disciplinas que están asociados con la construcción de modelos espaciales, razón que muestra la necesidad de emprender estudios desde la perspectiva de las ciencias cognitivas que permitan explicar la forma en la que los y las estudiantes invidentes estructuran dichos modelos, pues la literatura existente al respecto parte de la idea que la configuración de lo espacial es, prioritariamente, visual. Si se considera que todo conocimiento se construye sobre la base del espacio, es necesario realizar investigaciones que permitan empezar a explicar la forma en la que los estudiantes invidentes estructuran su comprensión sobre el mismo.

Estas consideraciones sobre la inclusión hacen visible que la concreción de las generalidades sociales de la integración en el espacio social escolar no produce por sí misma los cambios en contenidos, objetivos y procedimientos de aula en las distintas áreas de la educación formal y que, por lo tanto, es necesario que las áreas del conocimiento emprendan investigaciones específicas para comprender la relación existente entre los objetos propios de las disciplinas, las implicaciones que tiene su aprendizaje y las posibilidades y capacidades cognitivas, sensoriales y perceptuales de los y las estudiantes que presentan alteración parcial o total en alguno de sus canales sensoriales.

## Bibliografía

Fernández, E.; Ochaita, E. y Rosa, A. Memoria a corto plazo y movilidad sensorial en ciegos y videntes: efectos de la similitud auditiva y táctil. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 41, (1988) 63-77.

Fernández, E.; Ochaita, E. y Rosa, A. Estado actual de la investigación en psicología de la ceguera. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 41, (1988) 53-62.

Gaunet, L. & Briffault, X. Exploring the Functional Specifications of a Localized Wayfinding Verbal Aid for Blind Pedestrians: simple and Structured Urban Areas human-computer interaction, 20, (2005) 267-314. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

Gaunet, F. y Rossetti, Y. Effects of visual deprivation on space representation: Immediate and delayed pointing toward memorised proprioceptive targets. *Revista Perception*, 35, (2004) 107-124.

Holloway, G. Concepción del espacio en el niño según Piaget. Madrid: Editorial: Paidós. 1982.

Huertas, A. Estudio evolutivo microgenético de la representación espacial y la movilidad del entorno, en los niños y adolescentes ciegos (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid Biblioteca, España. 1989.

Huertas, A. y Ochaita, E. Diferentes procedimientos de externalización de la representación espacial. *Revista Estudios de Psicología*, 36, (1988) 53-72.

Iachini, T. Rugiero, G. The role of visual experience in mental scanning of actual pathways: Evidence from blind and sighted people. *Perception*, 39, (2009) 953-969.

Iachini, T. y Rugiero, G. The role of visual experience in mental scanning of actual pathways: Evidence from blind and sighted people. *Perception*, 39 (2010) 953-969.

Kant, E. La crítica de la razón pura: estética trascendental y analítica trascendental. Bogotá: Ediciones Universales. 1984.

Lederman, S.; Klatzky, R. y Barber, P. Spatial and movement-based Heuristics for encoding Pattern information through touch. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114(1), (1985) 33-49.

Loomis, J.; Klatzky, R.; Golledge, R.; Ciinelli, J.; Pellegrino, J. y Fry, P. Nonvisual navigation by blind and sighted assessment of path integration ability. *Journal of Experimental Psychology General*, 122(1) (1993) 73-91.

Malagón R y Castro. Formación de maestros en Física en la Universidad Pedagógica Nacional: Una apuesta que contribuye a la inclusión educativa en Colombia. (pp. 322-329), 1(2). VI Congreso Iberoamericano de Pedagogía. 2014.

Malagón, R. y Vasco, C. Duplicidad del discurso oficial sobre la inclusión de los niños, niñas y jóvenes ciegos en las aulas regulares y el tratamiento del espacio en los documentos curriculares del ministerio de educación de Colombia. HOLOGRAMATICA - Facultad de Ciencias Sociales UNLZ, Número 24, Vol: 2 82016) 3-29.

Millar, S. y Al-Attar, Z. Vertical and bisection bias in active touch. Department of Experimental Psychology, University of Oxford. *Revista Perception*, 29, (2000) 481-500.

Millar y Al-Attar ¿What aspects of vision facilitate haptic processing Brain and Cognition? 59 (2005) 258–268. Disponible en <http://www.journals.elsevier.com/brain-and-cognition>

Millar, S. Memoria en el Tacto. *Revista Pscothema*, 11(4) (1999) 747-767.

Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares Educación Artística. Disponible en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf2.pdf) (1998).

Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares Educación Física Recreación y Deportes. Disponible en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf3.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf3.pdf) (1998).

Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Disponible en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf) (1998).

Revisión teórica sobre las relaciones entre la condición sensorial de niñas y niños con diversidad funcional visual y los... pág. 34

Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares Lengua Castellana. Disponible en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf8.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf8.pdf) (1998).

Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas. Disponible en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf) (1998).

Ministerio de Educación Nacional. Serie Guías No.30 Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. ¡Ser competente en tecnología una necesidad para el desarrollo! Disponible en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf) (2008).

Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber hacer con lo que aprenden. Disponible en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf) (2006).

Moreno, M. *Infancia, políticas y discapacidad*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en [http://www.bdigital.unal.edu.co/3597/4/Libro\\_Infancia\\_Politicasy\\_Discapacidad.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/3597/4/Libro_Infancia_Politicasy_Discapacidad.pdf) (2010).

Ochaita, E. Una aplicación de la teoría piagetiana al estudio del Conocimiento Espacial de los niños Ciegos. *Revista Infancia y Aprendizaje* (1984) 81-104.

Ochaita y Huertas. Conocimiento del espacio, representación y movilidad de las personas ciegas. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 43, (1988) 1234-138.

Ochaita, E.; Huertas, J. A. y Espinosa, A. Representación espacial de los niños ciegos: una investigación sobre las principales variables que la determinan y los procedimientos de objetivación más adecuados. *Revista Infancia y Aprendizaje*, (1991) 53-79.

Ochaita, E. y Rosa, A. Estado actual de la investigación en Psicología de la Ceguera. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 11 (41) (1998). 95-102

Pires de Camargo, E. *Ensino de Física e Deficiência Visual: Dez anos de investigações no Brasil*. Sao Paulo: Pléiade/Fapesp. 2008.

Pires de Camargo, E. *Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física*. Universidad Estadual Paulista Ilha Solteira. 2012.

Pires de Camargo, E.; Nardi, R. y Rodríguez de Viveiros, E. Análisis del proceso inclusivo del alumno ciego en clase de física moderna. *Revista Góndola*, 7(1) (2012) 6-31.

Pires de Camargo, E., Scalvi, L. y Braga, T. Concepciones alternativas sobre reposo y movimiento, modelos históricos y deficiencia visual. *Revista Investigación Didáctica enseñanza de las ciencias*, 25(2), (2007) 171-182.

Renzi, C.; Cattaneo, Z.; Vecchi, T. y Carnoldi, C. *Mental Imagery Blindness*. En Lacey, S. y Lawson, R. *Multisensory Imagery*. Londres: Editorial Springer. 2013.

Revisión teórica sobre las relaciones entre la condición sensorial de niñas y niños con diversidad funcional visual y los... pág. 35

Rodriguez; Gutierrez; Malagón y Bautista. Un camino hacia la conceptualización de la ley cero de la termodinámica con estudiantes videntes e invidentes. IED José Félix Restrepo, Bogotá. Disponible en [http://cedencidfi.weebly.com/uploads/5/6/5/4/56542117/ldf\\_560-13.pdf](http://cedencidfi.weebly.com/uploads/5/6/5/4/56542117/ldf_560-13.pdf) (2013).

Romañach, J. Lobato, M. Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad. Foro de Vida Independiente. Disponible en: [http://www.forovidaindependiente.org/files/documentos/pdf/diversidad\\_funcional.pdf](http://www.forovidaindependiente.org/files/documentos/pdf/diversidad_funcional.pdf) (2005).

Rosa, A. y Ochaita, E. ¿Qué aportan a la psicología cognitiva los datos de la investigación evolutiva con sujetos ciegos? *Revista Infancia y Aprendizaje*. 1988.

Ruggiero, G.; Ruotolo, F. y Iachini, T. The role of vision in egocentric and allocentric spatial frames of reference. *Cogn Process*, 10 (Suppl 2) (2009) S283–S285.

Sanabria, L. Representación espacial en invidentes estimulados de manera háptica con un dispositivo mecatrónico, dmrei, y con el bastón clásico. *Revista TEA*, 24, (2008) 141-162.

Strauss A. y Corbin, J. Bases de la Investigación cualitativa. Técnicas y Procedimientos para desarrollar teoría Fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia. 2002.

Thinu-Blanc, C. y Gaunet, F. Representation of Space in Blind Persons: ¿Vision as a Spatial Sense? *Psychological Bulletin by the American Psychological Association, Inc.* Vol. 121, No. 1 (1997) 20-42

Ungar, S., Blades, M. y Spencer, C. The construction of cognitive maps by children with visual impairments En Portugali, J. (ed.). (1996), *The Construction of Cognitive maps.* (pp. 247-273). Dordrecht: Kluwer Academic Publishing.

Ungar, S. Cognitive Mapping without Visual Experience Cognitive mapping without visual experience. In R. Kitchin & S. Freundschuh, (eds), *Cognitive Mapping: Past Present and Future.* London: Routledge. 2000.

Uriza; Malagón; Bautista y Castro. Una experiencia sensible para estudiantes con limitación visual. IED Luis Ángel Arango. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/112649827/Memorias-III-Cong-Inv-Ed-y-Pedag-2012> (2013).

Yañez, J.; Perdomo, A. y Quesada, E. Serie Cognición, moral y desarrollo psicológico, Tomo II Cognición y Embodiment. Departamento de Psicología, Corporación Universitaria Minuto de Dios. Disponible en [http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2011/uniminuto\\_libembodi.pdf](http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2011/uniminuto_libembodi.pdf) (2010).

**Para Citar este Artículo:**

Malagón Ruiz, Rusby Yalile y Restrepo de Mejías, Francia. Revisión teórica sobre las relaciones entre la condición sensorial de niñas y niños con diversidad funcional visual y los modelos mentales espaciales. *Rev. Incl.* Vol. 3. Num. Especial, Julio-Septiembre (2016), ISSN 0719-4706, pp. 16-35.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.