

# UNA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA EN POBLACIONES CON DISCAPACIDAD VISUAL

## A PROPOSAL OF STRATEGIES FOR THE STUDY OF GEOMETRY IN PEOPLE WITH IMPAIRED VISION

José Andrey Zamora-Araya, Rosibel Tatiana Vallejos-Brenes  
Universidad Nacional de Costa Rica, Colegio Técnico Profesional de San Pablo de Barva (Costa Rica)  
jzamo@una.ac.cr, rosibelvallejos@gmail.com

### Resumen

El documento presenta un caso de estudio sobre diferentes estrategias metodológicas utilizadas en clases de geometría con una adolescente ciega que estudia en una escuela secundaria de Costa Rica. Se presenta un resumen de la normativa legal del país y de las principales dependencias gubernamentales que apoyan el trabajo de los educadores que atienden a estudiantes ciegos. El texto relata la experiencia de aula y los avances que la estudiante ha mostrado en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. El principal resultado fue que el uso de material concreto para enseñar temas de geometría facilitó la comprensión de los contenidos no solo de la estudiante ciega sino de todos los estudiantes de la clase.

**Palabras clave:** educación inclusiva, matemática educativa, geometría

### Abstract

The paper presents a case study about the different methodological strategies, which the subject of geometry has been worked with, in mathematics classes. The study was carried out with a visually impaired adolescent who attends a Costa Rican secondary education institution. The study presents a summary of the legal regulations of the country and the existence of the main government agencies, which support the work of educators who teach blind students. The classroom experience is described, along with the advances that the student has shown in the understanding of concepts and problem solving in this subject. The main result showed that the use of specific teaching materials for geometry topics made easier the comprehension of contents, not only to the visually impaired student but also to all the students of the class.

**Key words:** inclusive education, educational mathematics, geometry

## ■ Introducción

En la actualidad, la educación, más que un servicio, debe ser vista como un derecho humano fundamental que le permite a las personas desarrollarse plenamente en una sociedad marcada por los constantes cambios tecnológicos. Es por ello, que se debe procurar brindar una educación inclusiva donde todos y todas puedan tener acceso, sabiéndose aceptados y desarrollando al máximo sus capacidades.

No obstante, existen grupos sociales -como las personas con discapacidad- que han visto cómo este derecho fundamental no siempre ha sido respetado o atendido de la mejor manera. Debido a esto, surge en la década de los 90's, la Declaración Mundial sobre Educación para Todos (1990), realizada en la ciudad de Jomtiem Tailandia, que pone de manifiesto los esfuerzos y problemas para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje de una gran parte de la población que vive en los países menos desarrollados, reconociendo a la educación como un derecho humano de todas las personas, siendo indispensable para el progreso personal y social. Además, aboga por la equidad de oportunidades educativas y la calidad de la educación, retomando lo estipulado por la Declaración Universal de los Derechos Humanos con respecto a la accesibilidad y obligatoriedad en los diferentes niveles educativos.

Además, en la misma década se firma la Declaración de Salamanca (1994), en la cual se pone énfasis en los derechos de las personas con necesidades educativas especiales, a la vez que aboga por sistemas educativos con una visión más inclusiva e integradora. Ya en este siglo, la ONU (2006), llevó a cabo la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, en la que se menciona que todavía existe discriminación contra las personas con discapacidad y la existencia de barreras que limitan su participación en la sociedad en igualdad de condiciones. Específicamente, el artículo 24 del documento, insta a los Estados a implementar medidas que garanticen la posibilidad de hacer efectivo el derecho a la educación para las personas con discapacidad para que les permita participar en una sociedad libre; y por ello, entonces, promover la formación de docentes capacitados para atender las necesidades de esta población.

Los sistemas educativos deben propiciar alternativas para las personas con necesidades educativas especiales que no solo les permitan acceder al conocimiento disciplinar, sino que al mismo tiempo posibiliten la inclusión de estas personas en la comunidad educativa en un ambiente de respeto y solidaridad.

Es así como, el presente trabajo muestra las estrategias didácticas utilizadas para abordar el tema de geometría plana con una adolescente ciega de un colegio público de Costa Rica. Dichas estrategias se basan en el Aprendizaje Multisensorial (AM) y en la premisa de una educación inclusiva, en el contexto de la educación secundaria costarricense. La intención de este escrito es aportar ideas sobre la manera de cómo enseñar temas de geometría plana a estudiantes ciegos, esperando que las actividades aquí expuestas puedan representar una opción para docentes de matemáticas que requieren de alternativas para la enseñanza de personas con discapacidad visual.

## ■ Antecedentes

En varios países de Latinoamérica existe diversa legislación que vela por los intereses de la población con discapacidad visual. Con respecto a las investigaciones que abordan el tema, dentro de las más representativas están: a) la guía para la atención de estudiantes con discapacidad del Ministerio de Educación de Perú (2013), b) sistemas para graficar ejercicios y contenidos de matemática a alumnos ciegos de enseñanza media integrada en escuelas regulares, Cabello (2011) y c) herramientas para la enseñanza de la matemática a los ciegos (Fernández del Campo, 1998), entre otros.

En el caso de Costa Rica, en lo que respecta a adecuaciones visuales, se cuenta desde 1986 con la ayuda del Instituto Helen Keller; que tiene como objetivo ser una “institución líder en servicios de apoyo, ayudas técnicas, asesorías, capacitación e investigación en las áreas funcionales, educativa y laboral, tendientes a la generación y facilitación de condiciones para la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad visual”. (Decreto N°16831, 1986). Aquellos docentes que atienden poblaciones con algún tipo de discapacidad visual o sordera cuentan con la colaboración y apoyo de los educadores especialistas del instituto.

Asimismo, en las últimas décadas, el estado costarricense ha implementado políticas hacia una educación más inclusiva. Prueba de ello, es la Ley N° 7600 (1996), la cual aborda el tema de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. Esta ley, busca garantizar el disfrute de iguales condiciones de acceso y participación, para el desarrollo integral de todas las personas en la sociedad. En el ámbito educativo la Ley N° 7600, busca que las personas con discapacidad alcancen su máximo desarrollo posible, en un ambiente de inclusión, de acuerdo con sus talentos y habilidades.

En este mismo sentido, en la Declaración de Salamanca (1994) se proclama que: “[...] el principio fundamental que rige a las escuelas es que todos los niños deben aprender juntos, siempre que sea posible” (p.11). Por ello, el Estado costarricense, consciente de la necesidad de llevar a cabo un proyecto que beneficie a la población con discapacidad, creó el Centro Nacional de Recursos para la Inclusión Educativa, órgano especializado para dar respuestas a poblaciones con discapacidad, y que mediante el Decreto Ejecutivo N°34206 (2007), se convierte en el Centro Nacional de Recursos para la Educación Inclusiva (CENAREC).

El objetivo primordial del CENAREC, es ser un ente del Estado que satisfaga las necesidades de los profesionales, padres de familia y estudiantes, a nivel de información, asesoría, capacitación e investigación, con el fin de repercutir en una mejor atención educativa de los estudiantes con necesidades especiales. De acuerdo con lo anterior, el docente que atiende ocasionalmente poblaciones con algún tipo de discapacidad, especialmente visual, cuenta con instituciones que ayudan en la obtención de materiales, mas no necesariamente, en la capacitación sobre estrategias metodológicas que le permitan brindar una educación acorde a las necesidades de esta población en tópicos específicos, pues la ayuda trata sobre temáticas generales.

Específicamente en el tema de geometría plana, existe poco desarrollo en cuanto a estrategias concretas para su estudio en la población ciega. Por ello, se considera oportuno proporcionar a los docentes de matemáticas algunas estrategias que pueden ser utilizadas para la enseñanza de la geometría plana con estudiantes que tienen discapacidad visual y que han mostrado ser efectivas con la estudiante cuyo caso se expone en este texto, que le han permitido potenciar los procesos de visualización, clasificación, construcción y argumentación en esta temática particular.

## ■ Marco referencial

Las estrategias propuestas en este trabajo tienen como base el aprendizaje multisensorial (AM), el cuál asume que los individuos aprenden mejor si utilizan para la enseñanza más de un sentido o modalidad, es decir, el AM es aquel aprendizaje que hace uso de varios sentidos a la vez (Carneiro, 2004). Los sentidos que usualmente son empleados en el AM son la vista, el oído y el tacto, aunque dependiendo del propósito de las actividades también pueden incluirse el olfato, el gusto y el balance (Bermejo, Fajardo & Mellado, 2002). El AM, en poblaciones con necesidades educativas especiales es de gran ayuda, pues es conocido que recordamos solo el 20% de lo que leemos, 30% de lo que oímos, 40% de lo que vemos, 50% de lo que decimos, 60% de lo que hacemos, pero hasta un 90% de los que vemos, oímos, decimos y hacemos, lo que hace del AM una herramienta muy importante en la enseñanza (Shams & Seitz, 2008).

El AM, busca una integración de los sentidos con el fin de comprender mejor los conceptos y, a diferencia de la teoría de los estilos de aprendizaje, no se centra o clasifica las actividades de acuerdo con un estilo particular de aprendizaje (auditivo, visual o kinestésico) sino que trata de incorporar dinámicas de clase donde se potencie el uso de los diferentes sentidos. Al respecto, varias investigaciones apoyan que es más probable que el cerebro humano haya evolucionado para procesar, aprender y operar de manera óptima en ambientes multisensoriales más que unisensoriales (Fredembach, Boisferon, & Gentaz, 2009; Shams & Seitz, 2008; Thelen, Cappe & Murray, 2012; Thelen, Matusz & Murray, 2014).

Con respecto al campo de la enseñanza, de acuerdo con García (2009), el propósito del AM es el entrenamiento de los sentidos para producir un desarrollo neurofisiológico sensorial, mediante dos alternativas: la adaptación de la información al canal de percepción sensorial más adecuado y, estar conscientes que muchos estímulos poseen información asociada que son percibidas de manera simultánea por varios sentidos. Otros autores como Prioretti (2016), señalan que en el aprendizaje hay que incluir a toda la persona y que los estudiantes en general aprenden mejor con presentaciones visuales, táctiles, kinestésicas e interactivas que con un carácter meramente auditivo.

A pesar de que un estudiante con discapacidad visual no se beneficia de la misma manera con todos los tipos de presentaciones de la información mencionadas, se pueden combinar métodos para adquirir un aprendizaje significativo, dando en el proceso el protagonismo al estudiante. Al respecto Prioretti, (2016), menciona que el aprendizaje multisensorial posee varios beneficios para el alumnado, entre ellos:

1. Todos los educandos pueden beneficiarse de las lecciones multisensoriales, incluyendo los estudiantes que no tienen dificultades de aprendizaje y de atención. Si el estudiante aprende algo usando más de un sentido, es mucho más probable que retenga la información. Usar todos los sentidos ofrece a estos estudiantes, muchas maneras de conectarse con lo que están aprendiendo.
2. El aprendizaje multisensorial puede ser particularmente útil para los educandos con dificultades de aprendizaje y de atención. Por ejemplo, ellos pueden tener problemas con el procesamiento visual o con el procesamiento auditivo. Esto les dificulta el aprendizaje, si tienen que depender solo basados en el sentido de la vista o el oído.
3. Este tipo de aprendizaje práctico puede facilitar a los estudiantes a:
  - Recolectar información
  - Hacer conexiones entre nueva información y lo que ya saben
  - Entender y resolver problemas
  - Utilizar habilidades no verbales para resolver problemas

Específicamente con respecto a los estudiantes ciegos, la guía para la atención de estudiantes con discapacidad visual (2013), menciona que entre sus necesidades están: la utilización de material que faciliten la participación en actividades en el aula, la interiorización de acciones que aseguran la autonomía personal, y la integración de la información procedente de experiencias multisensoriales. Asimismo, de acuerdo con estudios de neurociencias, mediante entrenamientos táctiles pasivos se puede generar experiencias visuales, las cuales permiten que las neuronas aumenten la conectividad de manera estable como consecuencia de la experiencia, el aprendizaje y la estimulación sensorial y cognitiva (Ortiz y Santos, 2012).

Con ayuda de la estimulación táctil pasivo repetitivo en personas ciegas, se busca el desarrollo de sensaciones visuales, para interpretar y procesar un determinado estímulo. Además, la estimulación táctil continua posee muchos beneficios para las personas ya que les permite conocer, manipular, representar e interiorizar una amplia gama de recursos que les posibilitan el desarrollo de la capacidad de abstracción.

Por ello, es que se utilizó este tipo de estimulación junto con algunas recomendaciones pedagógicas para enseñar el tema geometría plana a la estudiante, con el fin de que interiorizara de mejor manera los conceptos geométricos.

## ■ Metodología

Se realiza un estudio de caso con una joven que posee discapacidad visual (ceguera total) de 13 años, que ingresa en el 2017 al séptimo año de Educación General Básica en un colegio público de Costa Rica. Para Eisenhardt (1989), el estudio de caso resulta una estrategia de investigación adecuada que permite comprender las dinámicas presentes en contextos particulares y además se considera apropiado para comprender la forma en que la estudiante visualiza los conceptos geométricos.

Como parte de la atención requerida, se realizó un diagnóstico de las habilidades de la estudiante en el área de matemática que ayudó a describir y explicar su situación actual, con respecto a conceptos geométricos, obteniendo evidencias que sirvieron de punto de partida para el desarrollo de una serie de estrategias de enseñanza y aprendizaje, donde la estudiante pudo potenciar los procesos de visualización en el estudio de la geometría.

Posterior al diagnóstico, se realizaron observaciones participantes de aula donde se pusieron en práctica las estrategias didácticas que pretendían, por una parte la apropiación de conceptos geométricos en la estudiante ciega y, por otra, la inclusión más que la integración de la estudiante a las actividades de aula, de tal forma que participara activamente de las dinámicas de clase.

Asimismo, el estudio se enmarca en la perspectiva teórica del paradigma socio crítico, el cual posee un carácter auto-reflexivo al considerar que el conocimiento se construye a partir de los intereses y las necesidades de los grupos humanos (Alvarado & García, 2008). Al respecto, Godino (2010), menciona que es una corriente importante que considera la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje y potencia las estrategias de reflexión sobre la práctica por parte de los propios actores. Además, según (Alvarado & García, 2008), el paradigma socio crítico aplicado al ámbito educativo posee las siguientes características: a) la adopción de una visión global y dialéctica de la realidad educativa, b) la aceptación una visión democrática sobre el conocimiento, así como de los procesos involucrados en su elaboración y c) el supuesto de una visión particular de la teoría del conocimiento y de sus relaciones con la realidad y la práctica.

Como ya se mencionó, las técnicas usadas para la recolección de la información fueron la entrevista personal y la observación participante, las cuáles dieron insumos para valorar el progreso de la estudiante en cuanto a la visualización de los conceptos geométricos por medio de las estrategias y actividades propuestas.

## ■ Resultados

Con el fin de realizar un diagnóstico sobre las habilidades en el área de geometría, se entrevistó a la joven sobre las estrategias que utilizaba en la escuela primaria y comentó que los principales materiales utilizados eran los textos en escritura Braille, gráficos de figuras básicas (triángulo, cuadrado, círculo) en relieve. No obstante, no se mencionó el uso de herramientas adaptadas a su discapacidad como el compás, regla graduada, transportador o material concreto para representar objetos geométricos.

Esto, al inicio representó una limitación, pues la estudiante con discapacidad visual debe tener un tacto más sensible, esto lo desarrolla mediante la estimulación táctil repetitiva de objetos geométricos del entorno. Por lo tanto, fue necesario brindar una serie de actividades que ayuden a favorecer la adquisición de habilidades, como la manipulación de geoplanos, reglas plásticas, juego de geometría adaptado entre otros.

Es importante mencionar, que los conceptos geométricos desarrollados durante las clases responden al programa de

estudios en el área de matemática vigente que de acuerdo con el MEP (2012), en el caso del nivel de séptimo año, corresponden a las siguientes habilidades:

1. Identificar en dibujos y objetos del entorno puntos, segmentos, rectas, planos, puntos colineales y no colineales, puntos coplanares y no coplanares.
2. Identificar y localizar el punto medio de un segmento.
3. Identificar y trazar rectas paralelas en diferentes contextos.

Con el fin de cumplir con lo propuesto en el programa de estudio, se brindaron estrategias de mediación pedagógica, bajo un enfoque de AM, que posibilitaron el desarrollo de las habilidades antes mencionadas en la estudiante ciega y en los demás estudiantes del nivel. Por ejemplo, a la hora de explicar en la pizarra la docente procuró verbalizar todos los procedimientos para la construcción de la representación geométrica de puntos colineales, segmentos, rectas, entre otras; pues en este caso el sentido (a falta del sentido de la vista) del oído es fundamental.

Al respecto, cabe destacar que autores como Andrade (2010), mencionan que no existe relación directa entre la ceguera y las dificultades que puedan encontrarse en el aprendizaje de los contenidos propios del área de matemáticas. Sin embargo, en el área de la geometría, las limitaciones propias de la discapacidad visual que presenta una persona ciega son evidentes, especialmente cuando no cuenta desde sus inicios con el desarrollo de capacidades de organización y orientación espacial.

Con el objetivo de reconocer los conceptos geométricos básicos, a la estudiante se le proporcionó un geoplano, que sirvió como herramienta manipulativa para utilizar el sentido del tacto como apoyo a su aprendizaje de la temática (ver figura 1). De acuerdo con Morin (2014), el conocimiento del esquema corporal, un suficiente desarrollo de la lateralidad y cierta destreza manipulativa y de reconocimiento táctil serán prerequisites para iniciar el aprendizaje de la geometría.



*Figura 1. Geoplano*

En este mismo sentido, se realizaron actividades con paletas de madera, con las cuáles formar figuras geométricas, representar el concepto de segmento, plano y punto medio, como se muestra en la figura 2. Esto con el fin de iniciar la introducción al estudio de la geometría plana, desde los conceptos más intuitivos hasta llegar a la visualización de rectas y puntos coplanares y no coplanares.





*Figura 2.* Juego de ángulos geométricos

Como lo menciona Andrade (2010), las personas con discapacidad visual tienen más de una manera de aprender. Por ejemplo, la enseñanza se puede dar de forma táctil, verbal, auditiva o kinestésica que, los estudiantes por su condición desarrollan al 100%. Los beneficios que tienen para las personas con discapacidad visual, el conocer, manipular, representar e interiorizar material didáctico son indudables. Esto potencializará el desarrollo de la capacidad de abstracción en la construcción de estrategias de resolución de problemas del entorno y la generación de aprendizajes significativos.

Por ejemplo, a la hora de explicar los conceptos geométricos de segmento, plano, puntos coplanares y no coplanares se utilizó material concreto como hojas de papel grueso, figuras tridimensionales (cubos, pirámides y esferas) donde se identifican puntos, segmentos y rectas pertenecientes a diferentes planos. Para el contenido de rectas paralelas, se trabajó con prismas rectos donde ella identificara segmentos paralelos y perpendiculares, y posteriormente se trabajó fuera del aula para que la estudiante palpase objetos que dieran la noción de rectas como barandas, cuerdas, bordes de aceras, etc.

Como parte del proceso de estimulación táctil repetitiva, se manipularon objetos con figuras geométricas de diferentes tamaños, formas (figura 3). El objetivo fue familiar a la joven con los implementos o formas geométricas en estudio, para que sean utilizados por la joven en el momento de clase de acuerdo con el tema en estudio.



*Figura 3.* Formas geométricas

Siguiendo con el proceso de aprendizaje multisensorial, durante las clases se trabajó con la estudiante el uso del juego de geometría adaptado (figura 4), en ocasiones se requirió un trabajo diferenciado en clases adicionales, para que posteriormente la joven con discapacidad visual lograra plasmar los conceptos geométricos básicos, así como las relaciones entre ellos en conjunto con sus compañeros en el salón de clase.



*Figura 3.* Juego de geometría adaptado

### ■ Conclusiones

En un principio, el trabajo con material concreto fue pensado para realizarse únicamente con la estudiante ciega, sin embargo, las representaciones geométricas de las figuras que pueden manipularse con facilidad también ayudaron a una mejor comprensión de los conceptos al resto de estudiantes. Para la joven, el principal resultado obtenido fue un gran avance en la comprensión conceptual de los términos y de estructuras mentales que permitieron la resolución de ejercicios y problemas geométricos, estableciendo contactos estrechos entre representaciones mentales generadas por medio del tacto y las formas geométricas.

Con las actividades propuestas anteriormente, los estudiantes que presentan discapacidad visual pueden aprender los mismos contenidos que los demás estudiantes, pues poseen la capacidad de adaptarse y ser parte del entorno, siempre y cuando tengan los recursos y condiciones necesarias que les permitan ser incluidos como un estudiante más en el salón de clases, teniendo autonomía con respecto a su proceso de aprendizaje. No obstante, no es suficiente con disponer del material ya que es necesario capacitar al usuario en cuanto a su manipulación y uso, pues, por ejemplo, para que los instrumentos observados en la figura 4 cumplan con su función, la estudiante tuvo que pasar por un proceso de aprendizaje en cuanto al uso de dichos instrumentos y posterior a ello, utilizarlos para construir los conceptos vistos en clase.

Ahora bien, no cabe duda de los muchos beneficios que se obtienen de la aplicación de estas propuestas, a nivel general, el mejoramiento del proceso de aprendizaje de todos los estudiantes, dado que la manipulación de material concreto permite un AM, mejorando el desempeño académico y la adaptación con el entorno, no solo de los estudiantes con discapacidad visual sino de todos en la clase. Por otro lado, el poder realizar este tipo de actividades mejoró la cohesión de grupo y permitió que la estudiante se sintiera incluida en las dinámicas de clase.

Por otra parte, la docente pudo reflexionar sobre su práctica profesional para tener en cuenta diferentes actividades, de tal forma que generen la participación de todo el estudiantado. En cuanto a la estudiante ciega, este tipo de actividades además de propiciar un mejor entendimiento de la materia generó un sentimiento de independencia al poder participar de las actividades sin ayuda de sus compañeros, mejorando así las relaciones sociales con sus pares.

Con base en esta experiencia, se espera continuar con el proceso de creación de actividades o materiales que sirvan como herramientas a la estudiante, y a su vez le permitan la apropiación de conceptos y procedimientos lógicos y deductivos, con el fin de razonar, argumentar y probar conceptos geométricos. Además, se continuará reforzando la construcción de los aprendizajes geométricos, desde el nivel de intuitivo, manipulable y visual, con el fin de ser utilizados en cualquier área de la matemática.



## ■ Referencias bibliográficas

- Alvarado, L. J., & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Andrade, P. (2010). *Desafíos de la diferencia en la escuela. Guía de orientación para la inclusión de alumnos con necesidades educativas especiales en el aula ordinaria*. Escuelas Católicas, Madrid, España.
- Bermejo, M. L., Fajardo, M. I., & Mellado, V. (2002). El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales. Integración. *Revista sobre Ceguera y Deficiencia Visual*, 38, 25-citation\_lastpage. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2653883>
- Cabello, A. (2011). *Sistemas para graficar ejercicios y contenidos de matemática a alumnos ciegos de enseñanza media integrada en escuelas regulares Universidad de Chile*. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-cabello\\_a/pdfAmont/aq-cabello\\_a.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-cabello_a/pdfAmont/aq-cabello_a.pdf)
- Carneiro, M.B. (2004). Multiambientes de aprendizaje en entornos semipresenciales. Pixel-Bit. *Revista de medios y educación*, (23), 65-68. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/368/36802306.pdf>
- Declaración de Salamanca y el marco de acción para las necesidades educativas especiales (1994). *Conferencia Mundial Sobre Necesidades Educativas Especiales: Acceso y Calidad*. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA_S.PDF)
- Declaración Mundial sobre Educación para Todos (1990). *Conferencia Mundial sobre Educación para Todos: Satisfacción de las Necesidades Básicas de Aprendizaje*. Recuperada de [http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE_S.PDF)
- Decreto Ejecutivo N°16831. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, San José, Costa Rica, 05 de febrero de 1986.
- Decreto Ejecutivo N°34206. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, San José, Costa Rica, 14 de diciembre de 2007.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research, *Academy of Management Review*, 14 ( 4), 532-550. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>
- Fernández del Campo, J.E. (1986). *La Enseñanza de la Matemática a los Ciegos. Organización Nacional de Ciegos Españoles, Dirección General*. Departamentos de Servicios Sociales para Afiliados, Madrid, España.
- Fredembach, B., de Boisferon, A. H., & Gentaz, E. (2009). Learning of arbitrary association between visual and auditory novel stimuli in adults: the “bond effect” of haptic exploration. *PLoS one*, 4(3). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004844>
- García, G. (2009). *Impacto de estrategias didácticas multisensoriales para estimular el desarrollo de habilidades intelectuales de alumnos prescolares con discapacidad intelectual del centro de atención múltiple*. Recuperado de [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_01/ponencias/1744-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_01/ponencias/1744-F.pdf)
- Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecno científica*. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/jgodino>
- Ley N° 7600. *Diario Oficial la Gaceta de la República de Costa Rica*, San José, Costa Rica, 29 de junio de 1996.
- Ministerio de Educación, Perú (2013). *Guía para la atención de estudiantes con discapacidad visual*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/minedu/archivos/a/002/05-bibliografia-para-ebe/4-guia-para-la-atencion-de-estudiantes-con-discapacidad-visual.pdf>
- Ministerio de Educación Pública, Costa Rica (2012). *Programa de Estudio, Matemática. I, II y III Ciclo*. Recuperado de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/matematica.pdf>
- Morin, A. (2014). *The Everything Parent's Guide to Special Education, The Everything Kids' Learning Activities Book y On-the-Go Fun for Kids!: More Than 250 Activities to Keep Little Ones Busy and Happy—Anytime, Anywhere!* Massachusetts, USA: Aadam's Media.
- Organización de Naciones Unidas (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo*. Recuperado de <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf>

- Ortiz, T., & Santos, J. M. (2012). Generación de experiencias visuales en ciegos mediante estimulación táctil repetitiva. *Ciencia Cognitiva*, 6, 9-12. Recuperado de <http://medina-psicologia.ugr.es/~cienciacognitiva/files/2011-18.pdf>
- Prioretti, L. (2016). *Inclusión y calidad educativa. Enseñanza multisensorial: recomendaciones, beneficios y actividades*. Recuperado de <https://inclusioncalidadeducativa.wordpress.com/2016/04/16/ensenanza-multisensorial-recomendaciones-beneficios-y-actividades/>
- Thelen, A., Cappe, C., & Murray, M. M. (2012). Electrical neuroimaging of memory discrimination based on single-trial multisensory learning. *Neuroimage*, 62(3). <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.05.027>
- Thelen, A., Matusz, P. J., & Murray, M. M. (2014). Multisensory context portends object memory. *Current Biology*, 24(16). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.06.040>
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in cognitive sciences*, 12(11). <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>