

## **TIFLOTECNOLOGÍAS APLICABLES A ESTUDIANTES CON AUSENCIA TOTAL DE VISIÓN, UNA PERSPECTIVA DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**Tibisay González y Jesús Parra**

Universidad de Carabobo

face\_investigacion@hotmail.com, japa\_467@hotmail.com

Educación Matemática Inclusiva. Educación Universitaria

### **RESUMEN**

*El objetivo de esta investigación fue determinar cuál es el dominio cognitivo que poseen los estudiantes de educación matemática, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, sobre las tiftotecnologías aplicables a personas con ausencia total de visión. El estudio se fundamentó en aquellas tecnologías electrónicas (hardware y software) que permiten acceso a la información y comunicación de personas con disfunción visual. La investigación de naturaleza cuantitativa, descriptiva, asumió un diseño de campo, no experimental y transeccional. La población, compuesta por 39 docentes en formación, cursantes del noveno semestre de la Mención Matemática, permitió seleccionar intencionalmente una muestra de 31 personas, quienes representaron el 79,48% de la población. Se diseñó un cuestionario dicotómico con alternativas de respuestas cerradas (sí o no) contenido de 21 ítems en total. La validez del instrumento se obtuvo mediante el juicio de expertos y su confiabilidad fue de 0,65 calculada mediante la fórmula KR20. Los hallazgos de la investigación permitieron concluir que existe muy alto desconocimiento por parte de los sujetos consultados sobre los sistemas autónomos pertenecientes a las tiftotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión, conforme a la escala valorativa referencial de Ruíz (2002), quien señala que de 0 a 0,20, en una escala del 0 al 1, el nivel de desconocimiento es muy alto; por lo que se recomienda incorporar en el pensum de estudios de la Mención Matemática, asignaturas, o contenidos dentro de las ya existentes, que impliquen estudio, investigación, práctica y difusión de estas tecnologías, como coadyuvante al proceso de capacitación que requieren los docentes en formación de la precitada Mención.*

**Palabras clave:** tiftotecnología, ausencia total de visión, docentes en formación.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A la fecha, se conoce que los países en cuyo proyecto formativo introdujeron en el aula el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), considerando la formación del profesorado como eje de las acciones a desarrollar, consiguieron mejores resultados en el logro de la utilización de estas tecnologías centradas en aquellos aspectos del aprendizaje que podrían verse potenciados gracias a las mismas. Sin embargo, la pesquisa realizada al respecto, muestra que los docentes en general, y quienes se encuentran en proceso de formación, no han recibido el suficiente entrenamiento teórico, tecnológico y práctico para atender la diversidad, entendiendo la acepción de éste último término en su alcance social y legal, referida a la atención necesaria que debe darse a personas con disfuncionalidad manifiesta, como ocurre en las personas afectadas por la ausencia total de visión. Es de resaltar que esta necesidad de asistencia educativa a las personas con

***Tiflotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión,  
una perspectiva desde la educación matemática***

*Tibisay González y Jesús Parra*

discapacidad, ha venido abarcando espacios dentro del contexto institucional, en todos los niveles de educación (Howell y Navarro, en Siles y Reyes, 2010).

Ahora bien, legalmente, en Venezuela, de acuerdo con la Declaración de los Derechos Humanos y lo establecido en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (1998), la Ley para la Integración de los Discapacitados, aporta regulaciones para la protección de los derechos y garantías a estas personas. Del mismo modo, la Ley Orgánica de Educación (Asamblea Nacional, 2009), establece específicamente en lo que alude a las personas con discapacidad, que el acceso a los estudios superiores debería estar basado en los méritos, la capacidad, los esfuerzos, la perseverancia y la determinación de los aspirantes y, en la perspectiva de la educación a lo largo de toda la vida; y podrá tener lugar a cualquier edad, tomando debidamente en cuenta las competencias adquiridas anteriormente. En consecuencia, en el acceso a la educación universitaria no se podrá admitir ninguna discriminación fundada en la raza, el sexo, el idioma, la religión o en consideraciones económicas, culturales o sociales, o discapacidades.

En este orden de ideas, en la Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Contra las Personas con Discapacidad (CIEFDCPD), llevada a cabo en Guatemala (1999), se aprobó, con los países que estuvieron presentes y firmaron el acuerdo, entre ellos Venezuela, que:

Las personas con discapacidad tienen los mismos derechos humanos y libertades fundamentales que otras personas (...) Y que estos derechos, incluido el de no verse sometido a discriminación fundamentada en la discapacidad, dimanar de la dignidad y de la igualdad que son inherentes a todo ser humano. (p. 24)

Es por esto que en Venezuela, para el año 1999, el Ministerio de Educación Superior, en concordancia con el contenido del Capítulo II de la Ley para la Integración de las Personas Incapacitadas (1993), hoy en día denominadas Personas con Discapacidad, promueve lo que contiene el artículo 20 de la citada Ley, el cual señala:

Las personas discapacitadas, previo cumplimiento de los requisitos exigidos en la Ley Orgánica de Educación, podrán solicitar su ingreso en cualquier instituto de educación o centro de capacitación del sistema regular, público o privado, sin que las autoridades correspondientes puedan negarse a su admisión por la incapacidad que presenten. (p. 9).

Este contenido, es reiterado en el texto de la Ley que se promulgó en el año 2007 y que derogó la del año 1993 ya referenciada. Desde esta perspectiva legal y asumiendo la Ley vigente, la Universidad de Carabobo (UC), publica en Gaceta Oficial N° 508, del año 2010, la aprobación del Consejo Universitario (CU) N° 229, a la Normativa para una Educación Universitaria Inclusiva y de Calidad para las Personas con Discapacidad en dicha Alma Mater, contentiva de 17 artículos, entre algunos de los cuales manifiesta que, con la finalidad de

adecuar el proceso de enseñanza y aprendizaje a las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad, la Universidad establecerá de manera oportuna los procedimientos pertinentes para que se ejecuten los ajustes académicos y curriculares razonables que sean necesarios; y que las estrategias académicas que utilice para ello el docente, tendrán que adaptarse a las necesidades de las personas con discapacidad, por lo cual, las Facultades, Escuelas o Departamentos deberán ofrecer opciones curriculares y académicas ajustadas a las capacidades, necesidades e intereses, diferentes de cada estudiante con discapacidad.

Ante esta normativa, es preciso señalar que todas las prescripciones antes citadas tomaron mayor prestancia en la nación, en el marco de los resultados obtenidos en el censo poblacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística INE (2011) en Venezuela, los cuales revelaron que de 27.227.930 venezolanos, el 6% presenta algún tipo de discapacidad, siendo por cierto el 1,7% del total, personas con discapacidad visual.

Siguiendo entonces con las medidas que, al respecto de esta temática de inserción de personas con discapacidad en las distintas Facultades de la UC, tuvo a bien adoptar, es esencial mencionar la creación en el año 2009, por parte de la institución, del Centro de Atención para Personas con Diversidad Funcional (CAPEDIS) el cual trabaja para que los estudiantes con discapacidad de la UC, puedan acceder en igualdad de oportunidades a una educación universitaria de calidad, esmerándose para que ellos se puedan desempeñar en sus estudios y en sus futuros campos laborales, tan bien como lo hace cualquier persona con todos sus sentidos funcionales.

Además, este Centro de Apoyo a Personas con Discapacidad de la UC, desde la Dirección de Desarrollo Estudiantil (DDE), ofrece orientación a los estudiantes activos y aspirantes, servicio de tecnología para personas con discapacidad visual, sensibilización al entorno y asesoría a la comunidad universitaria en todo lo relacionado con el tema de la discapacidad.

Sin embargo, pese a todos los esfuerzos, leyes y reglamentos internacionales, nacionales y regionales ya citados, viene a colación una necesidad sentida en la UC, la cual pudo reconocerse a través de la indagación abierta en conversaciones informales sostenidas con estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación (FaCE), con énfasis en los cursantes del noveno semestre del Periodo Lectivo Único 2014, adscritos a la Mención Matemática del Departamento de Matemática y Física de dicha Facultad, en las cuales los registros hechos indican que la mayoría dice desconocer la existencia de instancias como CAPEDIS o la asistencia técnica que brinda la DDE como orientación sobre el sistema de tecnología que sirve de apoyo a la incorporación de personas con discapacidad.

Más alarmante aún, es el hecho de que los estudiantes de FaCE, en la mención aludida, evidencian desconocer el contenido de expresiones tales como: Medios

***Tiflotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión,  
una perspectiva desde la educación matemática***

*Tibisay González y Jesús Parra*

Tiflotecnológicos, Sistemas Autónomos o Sistemas No Autónomos, aplicables a estudiantes con ausencia total de visión o discapacidad visual, develando así que estos futuros docentes no poseen dominio cognitivo sobre la existencia una tecnología, llamada tiflotecnología, utilizable como recurso idóneo para viabilizar el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual (Cabero, Fernández y Córdoba, 2007).

Lo dicho, permite señalar que, incluso en su formación académica y profesional, contrario a lo que se espera de los actuales y futuros educadores, esta generación de relevo en el área de Educación Matemática de la FaCE - UC, se encuentra en una relación inversamente proporcional a lo establecido en los reglamentos, más puntualmente en uno de los 17 artículos de la normativa aprobada en 2010 por el CU de la UC, la cual señala que los docentes están en la obligación de formarse en el área de la discapacidad, de lo que también es posible deducir que no hacerlo de esa manera, contravine lo deseado respecto al progreso científico, tecnológico y humanístico en el área de la educación, no solo en Venezuela, sino en el mundo.

Aunado a lo anterior, conocer que entre las discapacidades que más frecuentemente presentan los estudiantes reportados por CAPEDIS, se encuentra la ausencia total de visión - esto es ciegos - y las personas con bajo índice de visión, fue el canal tensional para que el presente estudio centrara su interés en la discapacidad visual, por la connotación que revisten las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito de la Educación, y por el conocimiento empírico que hasta los momentos se tiene sobre la escasa información de los docentes en formación en cuanto a un tema como éste, que les atañe directamente por su perfil profesional.

Resulta oportuno hacer mención respecto a la inquietud que produjo a los docentes en formación de la Mención Matemática de la FaCE – UC la indagación abierta a la cual ya se hizo referencia, en la cual se solicitaba hicieran introspección sobre la posibilidad en su vida futura como educadores de enfrentarse por primera vez con estudiantes asociados con lo que autores como Zambrano, Aguilar, Hernández y Romero (2014) denominan diversidad funcional de tipo visual, instándoles a una toma de conciencia respecto al modo en que implementarían estrategias instruccionales pertinentes a emplear para el caso, por el hecho de desconocerlas, estribando esto en barreras potenciales para la facilitación de los procesos de acceso al conocimiento en estudiantes con esta discapacidad.

Del mismo modo, los sujetos consultados reconocieron que el auge de la tecnología los exhorta a aceptar la necesidad de incorporar a su formación académica, conocimiento sobre los medios tiflotecnológicos requeridos para desempeñarse de manera óptima dentro de su campo profesional. En atención a lo descrito anteriormente, y de acuerdo a las inquietudes que la incorporación a la institución universitaria de estudiantes con

discapacidad, específicamente con ausencia total de visión, genera una necesidad sentida en los docentes en formación de la Mención Matemática de la FaCE – UC, cabe preguntarse:

¿Qué conocimiento poseen los docentes en formación de la Mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo sobre la tiflotecnología aplicable a estudiantes con ausencia total de visión?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General:**

Determinar el conocimiento sobre la Tiflotecnología aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión que poseen los docentes en formación de la Mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo

### **Objetivos Específicos:**

Diagnosticar el nivel de conocimiento respecto a los sistemas autónomos de acceso al cálculo aplicables a los estudiantes con ausencia total de visión que poseen los docentes en formación de la Mención Matemática de la FaCE – UC.

Indagar el nivel de conocimiento respecto a los sistemas autónomos de acceso a la lectoescritura aplicables a los estudiantes con ausencia total de visión que poseen los docentes en formación de la Mención Matemática de la FaCE – UC.

Valorar el nivel de conocimiento respecto a los sistemas autónomos de orientación y movilidad aplicables a los estudiantes con ausencia total de visión que poseen los docentes en formación de la Mención Matemática de la FaCE – UC.

## **MARCO TEORICO**

### **Antecedentes**

Romero, R. y Lauretti, P. (2006); Maingon Sambrano (2008); González M.(2009); Zubillaga del Río, (2010); Serrano Marugán (2011); Pegalajar, M. (2013) y Aquino, S., García Martínez, V e Izquierdo, M. (2014), coinciden en que a través de la tiflotecnología se posibilita la adaptación de las guías didácticas, textos y evaluaciones para el logro del aprendizaje de los mismos, al disponer de una plataforma electrónica para que los estudiantes accedan a dichos recursos y avancen en el proceso de integración que se manifiesta en esta universidad; al mismo tiempo, los docentes, ante la atención educativa de estudiantes con discapacidades, pueden enfrentar y asumir retos con actitud positiva hacia la diversidad en su rol académico al considerar a esta población como parte de su grupo en el aula; sin embargo, deben asesorarlos sin tener la preparación.

### **Fundamentación Pedagógica: Tiflotecnología y Medios Tiflotecnológicos**

En torno a la discapacidad, referida a las disfunciones orgánicas que evidencian algunas personas, la Ley para las Personas con Discapacidad (2007) aclara que:

***Tiflotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión,  
una perspectiva desde la educación matemática***

*Tibisay González y Jesús Parra*

Se reconocen como personas con discapacidad, las sordas, ciegas, sordo ciegas, quienes tienen disfunciones visuales, auditivas, intelectuales, motoras de cualquier tipo, de baja talla, autistas y quienes padezcan de alguna enfermedad o trastorno discapacitante; científica, técnica y profesionalmente (p.3).

Aunque con alguna de estas condiciones, cualquier persona pudiera disminuir su rendimiento, no excluye la posibilidad de ser insertadas social - educativa y laboralmente, más aún cuando se dispone de una sustentación jurídica que regula la integración social de ellas, induciendo una reflexión trascendente más allá de hacer cumplir los instrumentos legales. En tal sentido, se trata de tomar conciencia del problema de exclusión vivida en la práctica por quienes presentan condición de discapacidad, y el consiguiente fenómeno de limitación en su desarrollo personal y social. Así, cuando la comunidad referencial se haga consciente de ello, podría esperarse sean activados los mecanismos y estrategias de abordaje que verdaderamente supriman dichas desigualdades.

Al respecto, para estudiantes con ausencia total de visión, la tiflotecnología puede convertirse en un elemento clave para poder acceder al currículum, ya que la misma, puede proporcionar una mejor y mayor calidad de vida a estos estudiantes, lo que va a facilitar su inclusión universitaria y va a contribuir en que dispongan de una mayor autonomía personal, educativa y social (Cabero, Fernández y Córdoba, 2007).

Por otra parte, es importante acotar que la posibilidad de una falta de acceso y adaptación de dichas tecnologías, puede producir un mayor alejamiento y marginación de estas personas frente a la educación, el mundo del trabajo y la sociedad en general, fomentando la aparición de nuevas necesidades educativas y una constante capacitación del profesorado, ya que dichas tecnologías están avanzando y evolucionando de una manera vertiginosa, lo que implica que el docente debería conocer y hacer uso didáctico de las mismas y entender que es un elemento más del currículum.

Es preciso definir entonces **Tiflotecnología**, como el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a procurar a quienes padecen ausencia total de visión y deficiencias visual, los medios oportunos para la adecuada utilización de la tecnología, a fin de favorecer la autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa (Cabero et. al, 2007). Es decir, el concepto de Tiflotecnología, hace alusión a todas aquellas tecnologías electrónicas (hardware y software) que permitan el acceso a la información y a la comunicación de las personas con discapacidad visual.

### **Medios Tiflotecnológicos**

En el ámbito de la ausencia total de visión (ceguera) y la baja visión, todos aquellos mecanismos que facilitan el acceso a la información a través del tacto y/o el oído son los medios tiflotecnológicos. El tacto es, para las personas con discapacidades visuales, la vía de

acceso a la cultura y su historia, es además un sendero educativo en todos los niveles, dado que el conocimiento de un objeto está basado tanto en el análisis visual como táctil, aunque la sociedad a veces parece olvidarlo. También el tacto es un medio de acceso de experiencias estéticas y creativas (Cabero et. al, 2007).

Es por ello que la aplicación, evolución y adaptación de las tecnologías de información y comunicación, tanto visuales como táctiles y auditivas, han ido evolucionando a través de los tiempos, utilizándose cada vez más y representando para la educación de los estudiantes con necesidades educativas especiales, en general, y para los estudiantes con discapacidad visual en particular, una ayuda inestimable y en muchos casos imprescindible. Su función, se entiende, que es la de facilitar los aprendizajes así como la comprensión de los mismos, cuando se refiere a las personas ciegas o quienes tengan alguna dificultad visual significativa.

Se debe señalar, que ha sido en este tipo de discapacidad, donde más se ha desarrollado la implantación de las tecnologías de información, por eso, a continuación se presenta una clasificación que distingue los dispositivos para los estudiantes con ausencia total de visión. Al respecto, los autores precitados, a su vez diferencian entre Sistemas Autónomos y Sistemas No autónomos, siendo los primeros de interés para el presente estudio y de los cuales se tienen tres divisiones: de acceso al cálculo, de acceso a la lectoescritura y de orientación y movilidad.

Luego de la clasificación, es pertinente definir, según Cabero et al. (2007), de forma breve las características generales de cada uno de los dispositivos mencionados anteriormente, concibiendo que ello pueda servir de ayuda a los diferentes profesionales del marco educativo para conocer los dispositivos existentes, así como saber para qué sirven y la forma como podrían incorporarlos cual recurso didáctico en la actividad educativa.

## **1.- Medios Tiflotecnológicos para Estudiantes con Ausencia total de visión. Sistemas Autónomos**

Los sistemas autónomos son los dispositivos tecnológicos que contienen todos los elementos necesarios para su funcionamiento sin que requieran para ello conectarse a algún ordenador u otro dispositivo, es decir, disponen de su propio hardware y software. Sin embargo, si se quiere aumentar sus posibilidades de aplicación, pueden ser también conectados a otro ordenador o a otros dispositivos técnicos, Cabero et al. (2007).

### **1.1.-Tiflotecnologías de Acceso al Cálculo**

Entre los sistemas autónomos que permiten y facilitan a las personas con ausencia total de visión realizar operaciones matemáticas, se encuentran:

**1.1.1- Calculadora de bolsillo:** realiza la lectura parlante de las operaciones básicas, bien sea número a número y se encuentra con voz en español. Su capacidad en la pantalla es de ocho dígitos.

**1.1.2.-Calculadora científico- financiera:** también cuenta con voz en español, ofrece la respuesta oral sobre todas las pulsaciones del teclado y puede oírse el contenido de la visualización de pantalla en cualquier momento. Con esta calculadora parlante pueden realizarse, además de las funciones matemáticas habituales, funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, conversión de tablas de interés nominal y efectivo, cálculos financieros con flujos constantes, cálculo de la media, recta de progresión, cálculo factorial, entre otros.

**1.1.3.- Calculadora de Mesa:** al igual que las anteriores, dispone de voz en español y está dotada de auriculares. Tiene una capacidad de pantalla de ocho dígitos y efectúa la lectura de las operaciones básicas. Con ella pueden realizarse las operaciones básicas de matemáticas.

## **1.2.- Tiflotecnologías de Acceso a la Lectoescritura**

En esta clasificación se hace referencia a todos aquellos aparatos que permiten a un estudiante con ausencia total de visión acceder a la información escrita, y serían los siguientes.

**1.2.1.- Optacon:** este aparato es portátil, y facilita al estudiante la lectura de cualquier texto escrito en tinta. Su funcionamiento consiste en convertir los signos impresos en tinta en una vibración táctil, en relieve, que la persona con ausencia total de visión percibe en el dedo índice cuando la cámara pasa por el texto impreso. Se compone de una cámara lectora, una sección electrónica y una placa táctil.

**1.2.2.- Thermoform:** este dispositivo reproduce en relieve maquetas previamente preparadas y objetos sólidos. El papel que utiliza para la reproducción es de plástico. A través de dicho dispositivo pueden reproducirse mapas, dibujos, esquemas, gráficos, entre otros.

**1.2.3.- Horno Fuser:** es un sistema que, por la acción del calor y sobre un papel especial, reproduce la imagen fotocopiada que se quiere reproducir en relieve. Para ello este sistema utiliza las diferentes tonalidades de color, de forma que reproduce con mayor relieve aquello destacado en un color más oscuro y con menos relieve lo que figura en tonalidad más clara.

**1.2.4.- Horno Tactile Image:** es un dispositivo que produce documentos en relieve, y cuenta con una bandeja de entrada y otra de salida del papel. Para producir en relieve necesita de un papel especial.



**1.2.5.- Casete Reproductor:** es un magnetófono grabador- reproductor adaptado para el uso de personas con ausencia total de visión y discapacidad visual. Se caracteriza por posibilitar la reproducción en cuatro pistas y la grabación en dos pistas, dispone de regulador para aumentar o reproducir la velocidad del sonido producido, y de un marcador de búsqueda.

**1.2.6.- Anotadores Electrónicos Parlantes:** es un sistema de almacenamiento y proceso de información, dispone de un teclado braille de seis puntos (a modo de la máquina Perkins) y la salida de información es a través de una síntesis de voz en español y otros idiomas, que el estudiante puede oír directamente del aparato o a través de auriculares. Con él se pueden realizar funciones como transcribir de braille a tinta, crear archivos, organizar anotaciones, y cuenta con reloj, agenda braille, cronómetro, calculadora, calendario, macros y afines. Puede conectarse a otros ordenadores y a impresoras tanto en tinta como en braille, además se le puede conectar unidad de disco; su autonomía es complementada con la posibilidad de conexión a otros equipos.

**1.2.7.- Reading Edge:** es un equipo de lectura de documentos que contiene en un solo dispositivo todos los elementos básicos necesarios, como escáner, programa de reconocimiento óptico de caracteres y sintetizador de voz en español. A través de un pequeño teclado con seis niveles puede accederse a todas sus funciones: de lectura, de edición braille, de configuración, de comunicaciones y de gestión de disco.

**1.2.8.- Equipo Galileo:** basado en un sistema de reconocimiento óptico OCR, es una unidad compacta de lectura de documentos (libros, periódicos, manuales, revistas, entre otros), que dispone en un solo equipo de escáner, programa de reconocimiento óptico de caracteres y sintetizador de voz. Estos sistemas, de lectura, muestran la ventaja de permitir el acceso a la información en tinta sin necesidad de tener conocimientos en informática, su desventaja es que poseen un elevado costo y no son portátiles.

**1.2.9.- Traductores parlantes inglés-español:** es un traductor electrónico portátil que posibilita la traducción bidireccional de los dos idiomas. Berlitz con más de 70.000 palabras y 1.800 frases; otros contienen el diccionario Collins, inglés/español, español/inglés o el Merriam-Webster's Dictionary, con un corrector ortográfico.

### **1.3.- Tiflotecnologías para la Orientación y Movilidad**

Entre los aparatos que facilitan la orientación de las personas con ausencia total de visión, destacan:

**1.3.1.- Brújula Parlante:** cuenta con un interruptor lateral para la selección del idioma (español y portugués). Se encuentra diseñada en plástico negro, con un pulsador en rojo, el cual permite identificar los ocho puntos cardinales básicos: norte, sur, este, oeste, noreste, noroeste, sureste, suroeste.

**1.3.2.- Walkmate:** es un dispositivo ultrasónico de movilidad que complementa el bastón, emite una señal acústica para alertar sobre los obstáculos. También está diseñado para producir vibraciones en el caso de problemas auditivos por parte del usuario. Tiene un alcance de detección de 2,1 metros a lo largo y de 1,97 metros a lo alto. Existen otros que también facilitan el conocimiento y el control de su entorno físico, entre los cuales están los detectores de luz y contraste que identifican el color de los objetos, la luz, el brillo y líquidos transparentes.

**1.3.3.- Mini-Córdoba:** es un dispositivo cuya repuesta de la identificación se emite a través de una síntesis de voz digitalizada integrada.

**1.3.4.- Vibro-Córdoba:** es un aparato en el cual la respuesta de la identificación se emite mediante una vibración.

### **Bases Legales**

Este trabajo se fundamentó en: la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) en sus artículos 3, 21, 81, 102 y 103; Ley para Personas con Discapacidad (1998) en sus artículos 6, 8, 14, 16, 18 y 21; Reglamento Orgánico del Ministerio de Educación Superior (ROMES, 2002); Ley Orgánica de Educación (2009) en su artículo 6, literales a y c sobre las Competencias del Estado Docente; el Artículo sobre los Recursos Humanos y Formación del Personal Docente de la Universidad de Carabobo (2010) en la Normativa para una Educación Universitaria Inclusiva y de Calidad para las Personas con Discapacidad, en su numeral 12.3.

### **METODOLOGIA**

El tipo de investigación que se asumió fue descriptivo, con un diseño de campo, no experimental y transeccional. De la población, constituida por 39 docentes en formación cursantes del noveno semestre de la Mención Matemática, se tomó una muestra intencional de 31 personas, bajo el criterio de accesibilidad; el n muestral representa 79,48% de la población. Para recolección de la información fue diseñado un cuestionario dicotómico con alternativas de respuestas cerradas (sí o no) contentivo de 21 ítems. La validez del instrumento se obtuvo mediante el juicio de expertos y su confiabilidad fue calculada mediante la fórmula  $KR_{20}$ , con resultado de 0,65, valor considerado alto, según Ruíz (2002).

### **DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Tomando en consideración lo anterior expuesto, seguidamente se presenta el análisis de los resultados por Dimensión, con distribuciones de frecuencia y representaciones gráficas de la información recabada. Esto fue elaborado tomando en consideración las proposiciones presentes en el cuestionario aplicado a los sujetos de la muestra.

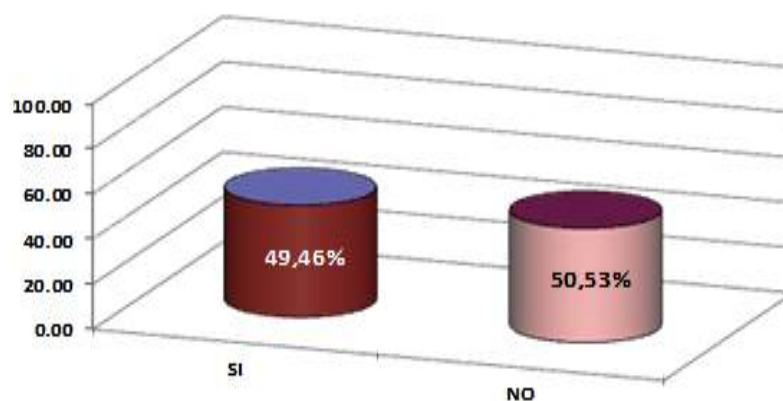
**Dimensión N° 1:** Sistemas autónomos para estudiantes con ausencia total de visión (ceguera) de acceso al cálculo. **Indicadores N°:** 1.1, 1.2, 1.3. **Ítems N°:** 1, 2 y 3

Dentro de los sistemas autónomos, dirigidos a los estudiantes con ausencia total de visión, se encuentran los de acceso al cálculo, que permiten y facilitan a estos realizar operaciones matemáticas. En este sentido, el enunciado general para dichos ítems, planteó: **¿Conoce usted algunos de los sistemas autónomos, de acceso al cálculo, que a continuación se mencionan?**

**Cuadro 1.** Sistemas Autónomos de Acceso al Cálculo

No.	Sistemas Autónomos de Acceso al Cálculo	SI (f)	SI (%)	No (f)	No (%)
1	Calculadora de bolsillo	21	67,74	10	32,25%
2	Calculadora científico-financiera	7	22,58%	24	77,41%
3	Calculadora de mesa	18	58,06%	13	41,93%

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 1.** Sistemas autónomos para estudiantes con ausencia total de visión (ceguera) de acceso al cálculo

**Interpretación:** según el contenido de la tabla, del 100% de los sujetos consultados sobre los Sistemas Autónomos de Acceso al cálculo aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión; se encontró que 67,74% conoce la Calculadora de bolsillo, 22,58% la Calculadora científico – financiera y 58,06% conoce la Calculadora de mesa. Contrario a esto, el 32,25% de ellos, el 77,41% y el 41,93% respectivamente, manifestaron desconocer dichas tecnologías.

Los hallazgos derivados de la investigación indican que: de los Sistemas Autónomos de Acceso al Cálculo, más de la mitad conoce dos de ellas, y menos de la mitad conoce sólo la calculadora científico - financiera; es decir, muy pocos de los docentes tienen conocimiento sobre estas tecnologías. El tratamiento gráfico de las valoraciones obtenidas indica que de tres opciones se conocen dos y al promediar, se evidencia que 62,9 % de los docentes en formación conoce estos dos tipos de tflotecnologías.

***Tiflotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión,  
una perspectiva desde la educación matemática***

*Tibisay González y Jesús Parra*

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta, sugieren un desconocimiento moderado del manejo de estas tiflotecnologías, por parte de los docentes en formación, según la escala valorativa de Ruíz (2002). Sin embargo, es imperativo aclarar, que posteriormente a la recolección de la información que arrojó la encuesta, se conversó con la totalidad de los docentes en formación consultados para verificar si estos habían comprendido las preguntas que se le hicieron en torno a cada una de las tiflotecnologías de acceso al cálculo, y se pudo conocer que solo cuatro estudiantes de la Mención Matemática, de los 31, sabían que se trataba de calculadoras parlantes, por lo que, lo anterior, hizo posible concluir que de los 21, 7 y 18 docentes en formación consultados, que inicialmente habían respondido que sí conocían las calculadoras de bolsillo, científico-financiera y de mesa, respectivamente, en realidad sólo 4 los conocían para el caso específico de ser usadas por personas con discapacidad visual, así que, de los 31, una notoria mayoría constituida por 27 estudiantes de la Mención Matemática en realidad desconocen estos medios tiflotecnológicos.

En lo que respecta a la segunda Dimensión en estudio, de acceso a la lectoescritura, se encontró lo que se muestra a continuación:

**Dimensión N° 2:** Sistemas autónomos para estudiantes con ausencia total de visión (ceguera) de acceso a la lectoescritura

**Indicadores N°:** 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16 y 1.17

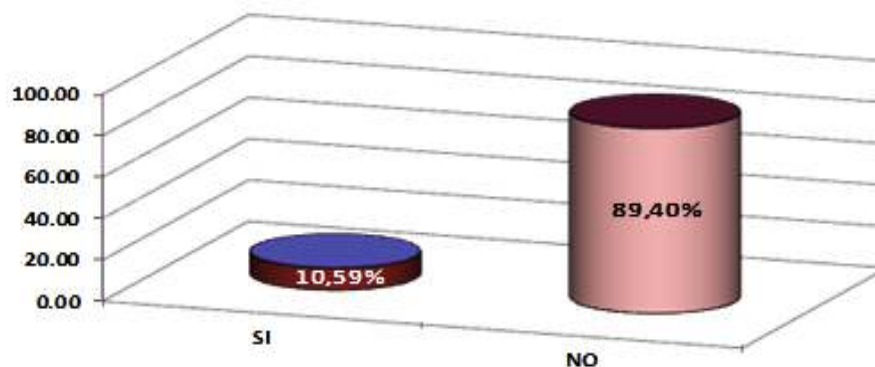
**Ítems N°:** 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17

Dentro de los sistemas autónomos, dirigidos a los estudiantes con ausencia total de visión, se encuentran los de acceso a la lectoescritura, los cuales facilitan los procesos de adquisición y comprensión lectora, así como los de producción escrita. El enunciado base interrogó sobre: ***¿Conoce usted algunos de los sistemas autónomos, de acceso a la lectoescritura, que a continuación se mencionan?***

**Cuadro 1.** Sistemas Autónomos de Acceso a la Lectoescritura

Nº	Sistemas Autónomos de Acceso a la Lectoescritura	SI (f)	SI (%)	No (f)	No (%)
4	<u>Optacon</u>	1	3,22%	30	96,77%
5	<u>Thermoform</u>	0	0%	31	100%
6	Horno Fuser	0	0%	31	100%
7	Horno Tactile image	0	0%	31	100%
8	Casete Reproductor	31	100%	0	0%
9	Braille Hablado	4	12,9%	27	87,09%
10	PC Hablado	6	19,35%	25	80,64%
11	<u>Sonobrilie</u>	0	0%	31	100%
12	Braille Lite 18, 40	0	0%	31	100%
13	Sistema de Lectura Reading Edge	0	0%	31	100%
14	Sistema de Lectura Galileo	2	6,45%	29	93,54%
15	Traductora Parlante Inglés-Español	2	6,45%	29	93,54%
16	Diccionario Parlante Inglés Franklin	0	0%	31	100%
17	Diccionario Parlante Inglés – Español	0	0%	31	100%

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 2.** Sistemas autónomos para estudiantes con ausencia total de visión (ceguera) de Acceso a la lectoescritura

**Interpretación:** del 100% de los sujetos consultados sobre los Sistemas Autónomos de Acceso a la lectoescritura aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión; se encontró que 3,22% conoce el Optacon, 12,9% el Braille Hablado, 19,35% el PC Hablado, 6,45% conoce tanto el Sistema de Lectura Galileo como la Traductora Parlante Inglés – Español; llamando la atención que una cifra por demás elevada de estos, constituida por la totalidad de los docentes en formación de la Mención Matemática, afirmó conocer el casete reproductor, cuando en contraposición con lo anterior, esta misma cantidad de sujetos, es decir el 100% de ellos, manifestaron desconocer el resto de tales sistemas autónomos, como lo son el Thermoform, Horno Fuser, Horno Tactile image, Sonobrilie, Braille lite 18, 40, Sistema de lectura Reading Edge, Diccionario Parlante Inglés Franklin y el Diccionario Parlante Inglés - Español.

**Tiflotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión,  
una perspectiva desde la educación matemática**

*Tibisay González y Jesús Parra*

Aunado a lo anterior, la información recabada permitió conocer, al realizar el conteo, que de los 14 Sistemas Autónomos de Acceso a la lectoescritura aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión; en promedio los sistemas conocidos, reportan que 24,73 % conocen entre uno y seis de estas tiflotecnologías ante un 75,27 % que los desconocen; mientras que el 100% de los docentes desconocen los otros 8 casos de tiflotecnologías; por lo tanto hay una mayoría eventual de desconocimiento.

Finalmente, en cuanto a la tercera Dimensión, fue posible apreciar que,

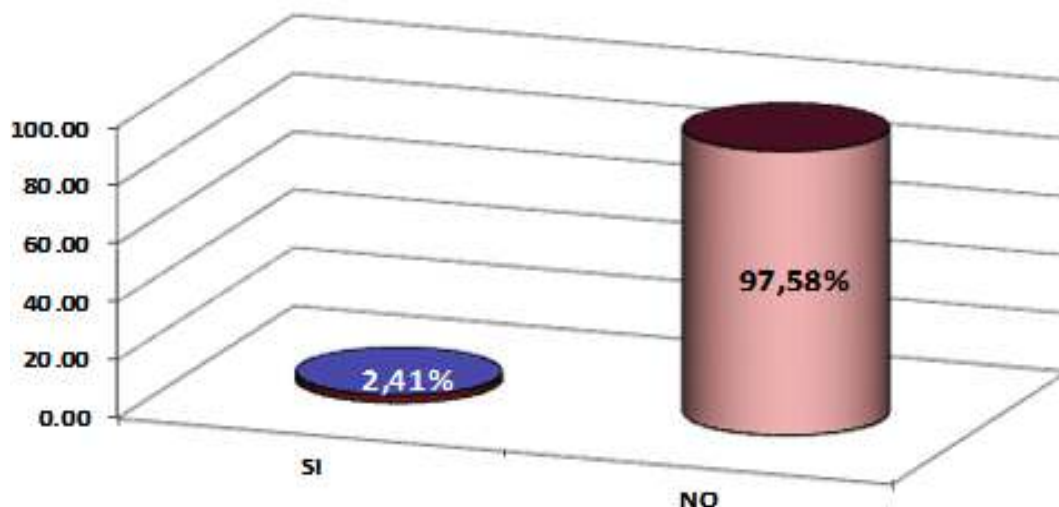
**Dimensión N° 3:** Sistemas autónomos para estudiantes con ausencia total de visión (ceguera) de orientación y movilidad. **Indicadores N°:** 1.8, 1.19, 1.20, 1.21. **Ítems N°:** 18, 19, 20, 21

Dentro de los sistemas autónomos, dirigidos a los estudiantes con ausencia total de visión, se encuentran los de orientación y movilidad. Aparatos técnicos como estos ayudan a los estudiantes con ausencia total de visión en su orientación, y a un mayor desenvolvimiento en su vida cotidiana. Estos contribuyen a un mayor nivel de autonomía e integración. El enunciado analizado planteó: ¿Conoce usted algunos de los sistemas autónomos, de orientación y movilidad, que a continuación se mencionan?

**Cuadro 3.** Sistemas Autónomos de Orientación y Movilidad

No.	Sistemas Autónomos de Orientación y Movilidad	SI(f)	SI (%)	No(f)	No (%)
18	Brújula Parlante	3	9,67%	28	90,32%
19	<u>Walkmate</u>	0	0%	31	100%
20	Mini-Córdoba	0	0%	31	100%
21	Vibro-Córdoba	0	0%	31	100%

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 3.** Sistemas autónomos para estudiantes con ausencia total de visión (ceguera) de Orientación y movilidad

**Interpretación:** del 100% de los sujetos consultados sobre los Sistemas Autónomos de Orientación y Movilidad aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión; pudo saberse que solo el 9,67% conoce uno de dichos sistemas, siendo éste puntualmente la Brújula Parlante; mientras que un alto 90,32%, de los docentes en formación de la Mención Matemática, no manifiesta conocimiento siquiera por dicho Sistema; además estos resultados develan que el 100% de ellos desconoce el Walkmate, la Mini – Córdoba y la Vibro – Córdoba lo que resulta inquietante pues los futuros docentes de matemática poseen nula información sobre estos ventajosos dispositivos que facilitarían notablemente la incorporación de estudiantes con ausencia total de visión a las aulas regulares de las diversas instituciones educativas. En consecuencia, lo anterior se traduce en que el 9,67% de los docentes conocen uno solo de los equipos tiflotecnológicos para orientación y movilidad, frente a un 100% de desconocimiento en los otros tres presentados.

## CONCLUSIONES

Mediante el análisis de la información recabada se pudo obtener conocimiento enriquecedor para los fines de esta investigación. A continuación, se presentan las conclusiones derivadas de sus resultados.

Respecto al nivel de conocimiento que poseen los docentes en formación de la Mención Matemática de la FaCE – UC sobre los Sistemas Autónomos de Acceso al Cálculo aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión, se concluye que el nivel de desconocimiento de estos respecto a los mismos, como son las calculadoras que permiten efectuar, además de las funciones matemáticas habituales, funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, conversión de tablas de interés nominal y efectivo, cálculos financieros con flujos constantes, cálculo de la media, recta de progresión, cálculo factorial,

***Tiflotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión,  
una perspectiva desde la educación matemática***

*Tibisay González y Jesús Parra*

entre otros; es muy alto, siguiendo la escala valorativa de Ruíz (2002), pues sólo 4, de los 31 sujetos de la muestra, los conocen, cifra alarmante, por estar centrada esta investigación en sujetos tan significativos en el área de la educación matemática, como lo son los formadores de las inmediatas generaciones de estudiantes en todos los niveles del ámbito educativo regional o nacional, sin descartar que pudiesen ser incluso profesores de matemática en el contexto internacional.

Por otra parte, se conoció que del 100% de los sujetos consultados sobre los Sistemas Autónomos de Acceso a la lectoescritura aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión; se encontró que 3,22% conoce el Optacon, 12,9% el Braille Hablado, 19,35% el PC Hablado, 6,45% conoce tanto el Sistema de Lectura Galileo como la Traductora Parlante Inglés – Español; llamando la atención que una cifra por demás elevada de estos, constituida por la totalidad de los docentes en formación de la Mención Matemática, afirmó conocer el casete reproductor, cuando en contraposición con lo anterior, esta misma cantidad de sujetos, es decir el 100% de ellos, manifestaron desconocer el resto de tales sistemas autónomos, como lo son el Thermoform, Horno Fuser, Horno Tactile image, Sonobrilie, Braille lite 18, 40, Sistema de lectura Reading Edge, Diccionario Parlante Inglés Franklin y el Diccionario Parlante Inglés - Español.

Aunado a lo anterior, la información recabada permitió conocer, al realizar el conteo, que de los 14 Sistemas Autónomos de Acceso a la lectoescritura aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión; en promedio los sistemas conocidos, reportan que 24,73 % conocen entre uno y seis de estas tiflotecnologías ante un 75,27 % que los desconocen; mientras que el 100% de los docentes desconocen a los otros 8 casos de tiflotecnologías; por lo tanto hay una mayoría eventual de desconocimiento.

En relación con el 100% de los sujetos consultados sobre los Sistemas Autónomos de Orientación y Movilidad aplicable a los estudiantes con ausencia total de visión; pudo saberse que solo el 9,67% conoce uno de dichos sistemas, siendo éste puntualmente la Brújula Parlante; mientras que un alto 90,32%, de los docentes en formación de la Mención Matemática, no manifiesta conocimiento siquiera por dicho Sistema; además estos resultados develan que el 100% de ellos desconoce el Walkmate, la Mini – Córdoba y la Vibro – Córdoba lo que resulta alarmante pues los futuros docentes de matemática poseen nula información sobre estos ventajosos dispositivos que facilitarían notablemente la incorporación de estudiantes con ausencia total de visión a las aulas regulares de las diversas instituciones educativas. En consecuencia, lo anterior se traduce en que el 9,67% de los docentes conocen uno solo de los equipos tiflotecnológicos para orientación y movilidad, frente a un 100% de desconocimiento en los otros tres presentados.



Atendiendo a la información recabada, sintetizada en el conocimiento sobre estos Sistemas, por los informantes, es de resaltar que las valoraciones muestran un nivel de desconocimiento muy alto, entre 0 y 0,20, según la escala valorativa de Ruíz (2002), la cual mide los niveles en medidas proporcionales de 0 a 1, pudiendo entonces afirmar que este alto desconocimiento de los próximos egresados de la Mención Matemática sobre el tema en cuestión, incide de manera contraria a la deseada en cuanto al uso de estas tecnologías de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de estudiantes con ausencia total de visión, dado que tales dispositivos son capaces de convertir en vibración táctil o en relieve, o incluso pueden transformar la información en sonido, texto escrito en tinta o impreso; pudiendo también cambiar gráficos, dibujos, esquemas, signos, símbolos matemáticos, entre otros, en ese tipo de modalidades, táctiles y auditivas, adecuadas para estudiantes con ausencia total de visión.

Definitivamente, desconocer estos dispositivos tecnológicos soslaya la posibilidad de coadyuvar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las personas en contextos de diversidad funcional o como ya se ha dicho con discapacidad visual.

Tal fenómeno situacional coloca en desventaja a los actuales, incluso a los futuros egresados de la Mención Matemática de la FaCE – UC, respecto a los docentes en formación de otras casas de estudios, cuya posibilidad implique manejo de contenidos sobre los avances tiflotecnológicos para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con ausencia total de visión.

## **REFERENCIAS**

- Aquino, S.; García Martínez, V. e Izquierdo, M. (2014). Tiflotecnología y educación a distancia: propuesta para apoyar la inclusión de estudiantes universitarios con discapacidad visual en asignaturas en línea. *Revista Apertura*. 6(1), 32-45. Disponible en: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/516>
- Cabero, J., Fernández J. y Córdoba M. (2007). *Las TIC para la Igualdad: nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Madrid: Ediciones Mad.
- Córdoba, M. (2001). Posibilidades de los Medios Tecnológicos para los Deficientes Visuales. *Revista de Educación*. 3 (1), 32-45.
- Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (1998). *La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/superior.htm>.
- Convención Interamericana para la eliminación de todas las formas de Discriminación Contra las Personas con Discapacidad, (1999). Aprobada en Guatemala. Editorial Fundación Braille del Uruguay.

***Tiflotecnologías aplicables a estudiantes con ausencia total de visión,  
una perspectiva desde la educación matemática***

Tibisay González y Jesús Parra

- González, M. (2009). *Competencias académicas del asesor para atender estudiantes con discapacidad en la Universidad Nacional Abierta (UNA), Centro Local Monagas*. (Trabajo de Maestría). Universidad Nacional Abierta.
- González, R. (2008). Políticas públicas venezolanas para la integración educativa de personas con discapacidad. *Multiciencias*, 8(2). Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90480206>
- Instituto Nacional de Estadísticas INE (2011). Ministerio del Poder Popular de Planificación. Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/>
- Ley Orgánica de Educación (2009). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nro. 5.929. Extraordinario del 15 de Agosto de 2009.
- Lineamientos sobre el Pleno Ejercicio del Derecho de las Personas con Discapacidad a una Educación Superior de Calidad. (2007). Gaceta oficial N°38731 del 23 Julio de 2007.
- Ley para las Personas con Discapacidad (2007). Gaceta Oficial N° 38.598, 05 Enero 2007.
- Ley Orgánica de Educación (2009) y su Reglamento con la reforma (1999). Gaceta Oficial N°. 36.787 Extraordinario. Septiembre. Venezuela.
- Maingon Sambrano, R. (2007). Estrategias para la Enseñanza a Estudiantes con Discapacidad. [Revista en línea]. *Revista de Pedagogía*, 28 (81), 43-79. Disponible en <http://www.scielo.org.ve/pdf/p/v28n81/art03.pdf>.
- Normativa para una Educación Universitaria Inclusiva y de Calidad para las Personas con Discapacidad de la UC (2010). Gaceta Oficial N° 508. Sesión Extraordinaria del Consejo Universitario N° 1588 (CU-229) de fecha 21 de junio de 2010. Disponible en <http://www.uc.edu.ve/archivos/gacetas/extra2010/gacetaExtraor n508.pdf>.
- Pegalajar, M. (2013). *Tiflotecnología e Inclusión Educativa: evaluación de sus posibilidades didácticas para el alumnado con discapacidad visual*. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 9, 08-22. Disponible en: <http://www.revistareid.net/revista/n9/REID9art1.pdf>.
- Romero, R. y Lauretti, P. (2006). Integración educativa de las personas con discapacidad en Latinoamérica. *Educere*, 10(33), 347-356.
- Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa. Procedimientos para su Diseño y Validación*. CIDEG, Barquisimeto. Venezuela.
- Siles, C. y Reyes, M. (2010). *La formación del profesorado en nuevas tecnologías y medios de comunicación como recursos de apoyo para el aprendizaje de las personas con necesidades educativas especiales*. España: Sevilla. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/ticsxxi/comunic/csr-mmrr2.htm>.
- Reglamento Orgánico del Ministerio de Educación Superior (ROMES), Gaceta Oficial N° 323115 del 03-04-2002. Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Según publicación en la Gaceta Oficial N° 5.453 Ext. Del 24/03/2000.

**Memorias del IX Congreso Venezolano de Educación Matemática**

ISBN: 978-980-7464-17-8

- Serrano, M. (2011). La accesibilidad en las TIC para estudiantes con Discapacidad Visual. En: *III Jornadas de Integración de las TIC en la enseñanza*. Simposio realizado en la Universidad Pontificia de Madrid, España.
- UNESCO (2003). *Expediente abierto sobre la Educación integradora*, París, Francia.
- Zambrano, C; Aguilar, L; Hernández, Y. y Romero, L. (2014). *Condiciones de trabajo de las personas con discapacidad. Un estudio en una empresa del sector metalmeccánico de Valencia Estado Carabobo*. Ponencia presentada en la LXI Convención Nacional de ASOVAC.
- Zubillaga del Río, A. (2010). *La accesibilidad como elemento del proceso educativo: análisis del modelo de accesibilidad de la Universidad Complutense de Madrid para atender las necesidades educativas con Discapacidad*. (Tesis Doctoral) Universidad Complutense de Madrid, España.