

# ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR PANAMEÑA

ASSISTIVE TECHNOLOGIES FOR IMPROVING COMMUNICATION OF  
HEARING IMPAIRMENT IN THE HIGHER EDUCATION IN PANAMA

**Lineth Alain**  
**Rafael Vejarano**

Universidad Tecnológica De Panamá

## **Proceso editorial**

Recibido: 29/11/2016

Aceptado: 05/12/2016

Publicado: 20/12/2016

## **Contacto**

Lineth Alain

Rafael Vejarano

Universidad Tecnológica De Panamá

[lineth.alain@utp.ac.pa](mailto:lineth.alain@utp.ac.pa)

[rafael.vejarano@utp.ac.pa](mailto:rafael.vejarano@utp.ac.pa)

---

## **CÓMO CITAR ESTE TRABAJO | HOW TO CITE THIS PAPER**

Alain, L. y Vejarano, R. (2016). Alternativas tecnológicas para mejorar la comunicación de personas con discapacidad auditiva en la educación superior panameña. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 23: 219-235.

# ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR PANAMEÑA

## RESUMEN

Para poder dialogar y comunicarse es necesario algo que siempre se da por supuesto: el don de escuchar. La falta del sentido de audición afecta el desarrollo intelectual y el emocional del ser humano que la padece, ya que imposibilita se realice el intercambio de conocimientos, pensamiento e ideas que permitan el crecimiento y desarrollo de la persona. Este artículo surge debido al interés de proporcionar alternativas tecnológicas que puedan ser consideradas para mejorar la comunicación entre las personas con discapacidad auditivas (DA) y las oyentes en las aulas de clases a un nivel de educación superior en la República de Panamá. Se realizó una revisión minuciosa a distintas fuentes primarias y secundarias que deja de manifiesto la problemática de comunicación a la que enfrentan este grupo de personas. Se presenta información de la situación de la discapacidad auditiva, leyes, organismos, su realidad con el sistema educativo superior panameño y para finalizar se ofrece información de algunas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) que servirán de apoyo para mejorar la comunicación en el aula de clases a nivel superior entre las personas oyentes y las personas sordas.

**Palabras clave:** Discapacidad Auditiva; Comunicación; Sordo; Hipoacusia; Tecnología.

## ASSISTIVE TECHNOLOGIES FOR IMPROVING COMMUNICATION OF HEARING IMPAIRMENT IN THE HIGHER EDUCATION IN PANAMA

## ABSTRACT

The ability to communicate, specifically the gift of hearing, is a necessity often taken for granted. A lack of sense of hearing affects the intellectual and emotional development of the human being who suffers from it. It prevents the fluid exchange of knowledge, thoughts and ideas that allow personal growth and development. This article emerges due to an interest in providing assistive technologies that can be considered to improve communication among hearing impaired and normal hearing listeners in the class-room of a higher education level in the Republic of Panama. Information has been compiled from various primary and secondary sources highlighting the communication problem facing this group of disabled people. Information about the situation of hearing impairment, laws, organizations, the reality with the higher education system, and finally, we will talk about Information and Communication Technologies (TICs) that will work as technology support in order to improve communication in the classroom in higher education among normal-hearing and deaf people.

**Keywords:** Hearing Impairment; Communication; Deaf; Hearing Loss; Technology

## INTRODUCCIÓN

La comunicación es fundamental para garantizar el desarrollo del ser humano en lo cognitivo, lingüístico y social. Generalmente ésta se realiza mediante el lenguaje oral, a través del cual son emitidas las señales sonoras que ingresan por el canal auditivo y llegan al cerebro para ser procesadas. Cuando este proceso no se produce, se crea una barrera que impide la comunicación entre personas oyentes y personas con discapacidad auditiva, ya sean sordos o hipoacusias, y es por esto que la población sorda se enfrenta al problema de relacionarse y compartir, ya que conviven en una sociedad conformada mayoritariamente por personas oyentes, enfrentándose a situaciones que se convierten en obstáculos para su desarrollo social, personal y profesional.

Tal como lo define Pascuali (2007, p. 20), la "comunicación es la relación comunitaria humana consistente en la emisión-recepción de mensajes entre interlocutores en estado de total reciprocidad, siendo por ello un factor esencial de convivencia y un elemento determinante de las formas que asume la sociabilidad del hombre". Así pues, el lenguaje desempeña un papel trascendental en el desarrollo de la personalidad debido a que permite inhibir y controlar nuestras acciones, manifestar sentimientos, poner nombre a nuestra realidad, tomar conciencia de uno mismo e interactuar con otras personas. El lenguaje permite la comunicación y por ende, la transmisión de los saberes y conocimientos, permitiendo así una integración en un grupo social. Sin embargo, la comunicación entre el oyente y las personas con discapacidad auditiva se reduce, debido a la falta de un código común entre los mismos. En términos de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad esta señala que los países signatarios deben "asegurar que la educación de las personas, y en particular los niños y las niñas ciegos, sordos o sordociegos se imparta en los lenguajes y los modos y medios de comunicación más apropiados para cada persona y en entornos que permitan alcanzar su máximo desarrollo académico y social" (Organización de Naciones Unidas, 2006, p.21). El respeto por una comunicación diferente en los lenguajes, modos y medios garantiza además mayor sentido de pertenencia a los grupos de los que forman parte, les otorga seguridad e independencia.

Según información censal en 18 países, resumido por la CEPAL en su informe Panorama social de América Latina 2012, en la población de la región prevalecen las limitaciones visuales y de movilidad, seguidas por las deficiencias de la audición y el habla en América Latina y las dificultades relacionadas con las funciones mentales y la destreza en el Caribe.

En la práctica, Panamá ha creado las instituciones y las leyes, sin embargo, la población con discapacidad auditiva aún sufre problemas de integración social, y en las aulas de clase en donde ahora las personas con discapacidad auditiva forman parte de aulas regulares mayormente pobladas con oyentes. Las aulas no están adecuadas y los docentes no están preparados para enfrentar una adecuación de sus contenidos. Es así como la tecnología viene a ser herramienta que permitirá mejorar la experiencia de aprendizaje del discapacitado auditivo, aunando al esfuerzo mancomunado de docentes e instituciones.

En este artículo se presenta información sobre la situación de la discapacidad auditiva en Panamá, las diferentes instituciones que realizan esfuerzos para lograr la integración de esta población, para luego abordar los problemas y presentar diferentes alternativas de las TICs que permitan a la persona con discapacidad auditiva mejorar la comunicación y, por ende, lograr la integración en el aula y en la sociedad. Finalmente, se presentan las conclusiones de este estudio.

## CONCEPTOS GENERALES DE DISCAPACIDAD

El concepto de discapacidad ha sufrido cambios a lo largo de la historia, abandonando definiciones que miraban a la persona con discapacidad como un ser dependiente y necesitado, a un nuevo enfoque, que observa a la persona con discapacidad como un individuo con habilidades, recursos y potencialidades. Así pues, se define como una restricción o impedimento en la capacidad de realizar una actividad (Sierra, 2012), como una deficiencia permanente o temporal que limita a una persona (OEA, 1999) y que es un concepto evolutivo producto de la interrelación de las personas donde existen barreras actitudinales y del mismo entorno social (Organización de Naciones Unidas, 2006, p.21).

En el caso muy particular de este artículo, se considera relevante dejar claro que cuando se habla de discapacidad auditiva se utiliza como un estigma genérico para referirse a cualquier disminución (hipoacusia) o pérdida (sordera) del funcionamiento del sistema auditivo (Gallego Ortega & Gómez Pérez, 2015). De este modo, la discapacidad hoy en día no se observa como una inhabilidad, sino más bien como una diferencia que requiere de adecuaciones a fin de atender las necesidades especiales de los individuos que las padecen.

## SITUACIÓN DE LA DISCAPACIDAD AUDITIVA EN PANAMÁ

La primera encuesta de discapacidad nacional (PENDIS) se desarrolló en el año 2006. Este informe registra una población con discapacidad auditiva en nuestro país

con un total 20,711 personas que oscilan entre 0 meses hasta 80 años y más, representando así un 0,06% de la población total: 3,260,645 del país, y el 5,6% del total de personas con alguna discapacidad en Panamá. Es importante señalar que el PENDIS es la única encuesta sobre el tema de la discapacidad que se ha realizado en Panamá. Lamentablemente no existen datos recientes con los que comparar cómo ha evolucionado la situación del discapacitado en Panamá, por tal motivo nos encontramos utilizando datos que realmente pueden no estar reflejando la realidad estadística de discapacitados en Panamá, ni de su situación social en general. Es responsabilidad del gobierno en conjunto con la Secretaria Nacional de Discapacidad (SENADIS), el cual representa a los discapacitados y sus familiares, realizar un nuevo estudio que nos permita contar con información actualizada, lo cual es relevante para los programas gubernamentales, internacionales e investigaciones que se realizan en este tema.

Otras fuentes como la proporcionada por el Sistema de Indicadores con Enfoque de Género en Panamá, señalan que existe un total de 15,191 personas sordas en Panamá, mientras que el estudio sobre el Perfil Sociolingüístico de los Sordos en Panamá (Parks, Williams, & Parks, 2014) calcula que la población de sordos es aproximadamente del 5% de la población total del país al tiempo del cálculo, llegando a una cifra aproximada de población de sordos de 159,456. Este mismo informe señala que de la población sorda que utiliza el lenguaje de señas está entre el 0,1% y el 0,5% de la población general; en total, entre 3.000 y 16.000 sordos se calcula en el estudio y hace referencia que la población de sordos que utiliza lengua de señas es de 6.000.

## **Leyes y Organizaciones que velan por los derechos de los discapacitados en Panamá**

La Constitución de la República de Panamá de 1972, norma fundamental y de supremacía en el estado panameño, en el acto de reforma núm. 1 del 27 de julio de 2004, incluye la palabra "discapacidad" dentro del artículo 19 y prohíbe en nuestro país la discriminación por razones de raza, nacimiento, clase social, sexo, religión, ideas políticas y con la reforma la discapacidad.

A partir de este momento se inician los esfuerzos por garantizar la no discriminación de las personas con discapacidad. Con la ley 42 del 27 de agosto de 1999 se establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad. Es así como a partir de la fecha se promulgan los siguientes decretos que benefician a las personas con discapacidad, presentando aquí únicamente los que tienen que ver con la discapacidad auditiva:

- Ley No. 1 de 28 de enero de 1992, por la cual se protege a las personas discapacitadas auditivas y se reconoce la lengua de señas como lenguaje natural de las personas sordas, se modifican los artículos 19 y 20 de la ley nº53 de 30 de noviembre de 1951.
- Constitución Nacional de la República de Panamá, Título III, Capítulo 5º, Artículo 91 de Educación gaceta oficial 25176 del 15 de noviembre del 2004 establece "todos tienen el derecho a la educación y la responsabilidad de educarse. El Estado organiza y dirige el servicio público de la educación nacional y garantiza a los padres de familia el derecho de participar en el proceso educativo de su hijos".
- Ley 25 del 10 de julio de 2007, por la cual se aprueba la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y el Protocolo Facultativo de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, adoptados en Nueva York por la asamblea de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006 (Gaceta, 2007) .

Panamá cuenta con las siguientes secretarías, así como organismos e instituciones que apoyan a las personas con discapacidad, incluyendo la discapacidad auditiva:

- El Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE).
- Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS).
- Consejo Nacional Consultivo de Discapacidad (CONADI).
- La Asociación de Sordos de Panamá, bajo el auspicio del IPHE.
- La Asociación Nacional para la Promoción de los Servicios de Interpretación para Sordos en la República de Panamá, (ANPROSIS-REPA).
- Fundación Oír es Vivir.

## Realidad de las personas con discapacidad auditiva en Panamá

Como ya se ha mencionado, este grupo poblacional se enfrenta a diversas situaciones propiciadas por la falta del uso de un lenguaje de comunicación dentro de la sociedad, limitándole a la hora de interactuar y socializar, enfrentándose a dificultades como:

- Uso de la Lengua de Señas Panameñas (LSP), la Ley No. 1 de 1992 específicamente reconoció la lengua de señas como un lenguaje natural de los profundamente sordos en Panamá. Según los registros del Panamá-deaf Atlas, el lenguaje de señas panameño es utilizado por aproximadamente 6,000 personas que conocen el lenguaje de señas y que no necesariamente son sordos, por lo tanto, se estima que en nuestro país de una población de 3,260,645 habitantes, solo el 0,18%, o sea, menos del 1%, conoce el lenguaje de señas panameñas, lenguaje de comunicación de los sordos en Panamá.

- Los padres con hijos sordos son los que conviven en el día a día, pero manifiestan que se comunican con códigos propios desarrollados dentro del seno familiar ya que no conocen la lengua de señas, y estos códigos no les permiten a sus hijos comunicarse con otras personas sordas de la sociedad en general.
- Se presenta la situación de las regiones urbanas en donde se usa la lengua de señas, sin embargo, las personas sordas panameñas indican que aprenden el lenguaje de señas a través de sus amigos sordos, antes que en casa o en las escuelas, y éstas son para oyentes pues no cuentan con intérpretes y los maestros no utilizan la lengua de señas.
- Para los alumnos sordos es difícil estudiar en Centros de Educación superior porque éstos carecen de intérpretes y los profesores no usan el lenguaje de señas al dictar sus clases.
- La mayoría de las personas que trabajan en los servicios públicos de educación, salud, policía, bomberos, desconoce el lenguaje de señas, dejando a la persona sorda totalmente incomunicada en situaciones delicadas. Ante esta situación, la SENADIS y el IPHE han realizado cursos de enseñanza de lengua de señas dependientes de las siguientes instituciones y organizaciones: Secretaria Nacional de la Niñez y la Familia (SENNIAF), Municipio Changuinola, Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (AMPYME), Caja del Seguir Social (CSS), Ministerio de Desarrollo Social (MIDES), Policía Nacional, Instituto Panameño Autónomo Cooperativo (IPACOOOP), Registro Civil, Migración, Instituto Nacional de la Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH), Aduana, CONADES, Lotería Nacional de Beneficencia, Asociación de Personas con Discapacidad Auditiva, Iglesia Adventista, Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), estudiantes de Trabajo Social y diversos miembros de la Sociedad Civil de esta región del país, Caja de ahorro (Secretaría Nacional de Discapacidad, 2016).
- La Asociación de Sordos de Panamá (ANSPA), a través de la Asociación de Servicios de Intérpretes, está trabajando para estandarizar el lenguaje de señas estadounidense (ASL) en Panamá, pero el colectivo de personas sordas no está de acuerdo con esto.

Como parte de los programas y políticas establecidas en el Ministerio de Educación se impulsó la política de atención a las Necesidades Educativas Especiales en los centros educativos del país, con el tema Educación Inclusiva desde año 2007, donde las personas con discapacidad se encuentran inmersos con niños “normales”. En estos centros educativos desde el nivel de Pre-Escolar, Básico General y Media se cuenta con funcionarios docentes en Educación Especial para apoyar a los niños con discapacidad auditiva, sin embargo, no es este el caso de la Educación Superior Estatal, donde se carece de intérpretes en las aulas cuando se imparten clases, los docentes no emplean el lenguaje de señas; por lo tanto, la comunicación que se da entre el docente y el estudiante es muy limitada, partiendo del hecho que la comu-

nicación auditiva solo es posible si se desarrolla en una lengua a las que todos los alumnos tengan acceso.

Según los datos obtenidos del departamento de Estadísticas del IPHE se puede apreciar la cantidad a nivel nacional por año de estudiantes que son atendidos y la cantidad que culminan el programa de educación media. Para cada año comprendido entre el 2011 al 2013 y 2015 se mantiene un porcentaje que se encuentra en el rango de 5,08% al 6,60% dejando de manifiesto una tendencia que no incrementa la titulación en la educación media.

**Tabla 1.** Estudiantes Atendidos con Discapacidad Auditiva, por Año Lectivo, según Provincia

Provincia	Año Lectivo				
	2011	2012	2013	2014	2015
Total	682	673	602	604	532
Bocas del Toro	14	23	20	17	14
Coclé	52	59	58	61	58
Colón	55	49	45	41	35
Chiriquí	104	89	66	74	53
Darién	15	20	16	14	11
Herrera	36	33	34	30	33
Los Santos	9	14	8	8	7
Panamá	353	346	318	314	213
Panamá Oeste	-	-	-	-	68
Veraguas	40	35	33	40	35
Comarca Guna Yala	1	1	1	1	1
Comarca Emberá	-	-	-	2	2
Comarca Ngobe-Buglé	3	4	3	2	2
Fuente: Departamento de Estadística IPHE, 2016.					

En la Tabla No. 1 se presentan las estadísticas de los estudiantes Atendidos por el IPHE con discapacidad auditiva en escuelas estatales a nivel nacional, considerando todos los niveles pre-escolar, básico general y media.

**Tabla 2.** Estudiante Egresados con Discapacidad Auditiva, por Año Lectivo, según Provincia

Periodo: 2011-2015					
Provincia	Año Lectivo				
	2011	2012	2013	2014	2015
Total	45	40	38	23	27
Bocas del Toro	-	1	-	1	-
Coclé	1	4	2	2	5
Colón	4	1	1	1	4
Chiriquí	6	7	2	1	-
Darién	1	-	1	-	1
Herrera	1	1	-	-	2
Los Santos	-	2	-	2	-
Panamá	26	20	29	13	10
Panamá Oeste	-	-	-	-	5
Veraguas	6	4	3	3	-

Fuente: Departamento de Estadística IPHE, 2016.

La Tabla No 2 presenta los registros de los estudiantes con discapacidad auditiva egresados de las escuelas estatales a nivel nacional, considerando todos los niveles pre-escolar, básico general y media.



**Figura 1.** Estudiantes con Discapacidad Auditiva atendidos en las escuelas estatales hasta nivel de media y egresados según provincias 2011-2015

De los 3,093 estudiantes con discapacidad auditiva atendidos en la escuela de sordos y en las escuelas estatales inclusivas desde el 2011 al 2015 se tiene un total de egresados de 173 lo que representa un 5,59% que ha culminado estudios. Generalmente los estudiantes sordos ingresan desde los 5 años al pre-escolar y culminan a los 19 años, aproximadamente. En este rango de edades encontramos que existen un total de 4,150 personas con discapacidad auditiva (Ministerio de Economía y Finanzas, 2006) representando entonces que de ese total solo 4,16% culmina estudios de media.

## Situación en la Educación Superior en Panamá

Las universidades públicas en la República de Panamá, como la Universidad de Panamá (UP), Universidad Tecnológica (UTP) y Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), han establecido Direcciones para garantizar la atención de las personas con discapacidad. En la UTP está la Dirección de Inclusión, en la UP la Oficina de Equiparación de Oportunidades; estas direcciones desarrollan seminarios dirigidos a los docentes a fin de que éstos puedan adecuar sus contenidos, establecer estrategias y utilizar adecuadamente la tecnología a fin de brindar una educación de calidad al estudiante con discapacidad. Los estudiantes con discapacidad deben informar a la dirección de admisiones de su universidad su situación, de forma tal que pueda ser atendido. Estos estudiantes pueden incluso solicitar asistencia, a la hora de presentar la prueba de ingreso, apoyo con tutorías durante el semestre regular, apoyos técnicos, económicos y académicos que requieran. En la UTP, la Dirección de Inclusión tienen registros que al 2015 existen matriculados en la Sede Central 5 estudiantes con discapacidad auditiva en las facultades de Ingeniería, Civil, Industrial y Sistemas Computacionales.

Un aspecto que es importante señalar es que en las UP y la UTP no hay intérpretes en las aulas de clases y que los docentes, así como el resto del estudiantado, desconocen en su gran mayoría el lenguaje de señas, limitando de esta forma la interacción y convivencia de los estudiantes sordos y, por ende, con desventaja inminente a la hora de producirse el aprendizaje. Este hecho deja de manifiesto que el proceso de inclusión en su totalidad, como lo contempla la normativa legal, no se está cumpliendo ya que no se están proporcionando los recursos que requieren las personas con discapacidad auditiva. A fin de contribuir con este proceso de inclusión y mejoramiento de la calidad del aprendizaje de personas con discapacidad auditiva, se hace necesario el uso de ayudas tecnológicas. Las universidades deben considerar en su presupuesto los recursos y equipos tecnológicos especializados que requieran los estudiantes con discapacidad, en este caso para los de discapacidad auditiva. Se presentan, a continuación, ayudas tecnológicas que pueden ser consideradas

en nuestras universidades principalmente con alternativas que permitirán mejorar la comunicación entre los docentes, estudiantes y personas sordas e hipoacúsicas dentro del aula.

## Las ayudas tecnológicas

El concepto de Ayuda Tecnológica (AT) ha sido frecuentemente vinculado con el concepto de herramienta. Para un mejor entendimiento, la norma ISO 999:2011 (Assistive products for persons with disability) establece una clasificación de productos desarrollados especialmente o disponibles generalmente, para personas con discapacidad y define el termino AT como "aquellos productos, instrumentos, equipos o sistemas técnicos fabricados expresamente para ser utilizados por personas con discapacidad y/o mayores; disponibles en el mercado para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar una diversidad" (WHO, 2007, p.191).

La gama de productos existentes en el mercado es muy variada, por lo que resulta un poco difícil una clasificación única. La Figura 2 muestra una clasificación que divide estos dispositivos en tres grandes grupos (Joaquín , Joaquín, & María. E., 2004).



**Figura 2.** Clasificación de ayuda tecnológica según su naturaleza

Algunas herramientas disponibles en el mercado son:

- Sistemas de amplificación personal (ayuda auditiva, PocketTalker Pro, etc.)
- Sistemas de escucha asistida
- Auriculares inalámbricos para mejorar el escuchar TV
- Ayuda de uso diario que utilizan señales visuales o táctiles en lugar de audibles (relojes de alarmas que vibran, alarmas de humo, timbres de puerta con señal lumínica intermitente, etc.)
- Dispositivos de mensajería instantánea (usados por TTY portables)
- Teléfonos con amplificadores de sonido
- Teléfonos textuales (TTYs), Voice carryover and Hearing carryover
- Sistema de voz a texto (iCommunicator).

## Sistemas de amplificación FM vs auricular tradicional

Un auricular para personas sordas es una tecnología que utiliza frecuencias de radio en FM para transmitir señales de audio directamente al oído de la persona. Sin embargo, estos dispositivos no solo captan la voz, pueden captar incluso, el ruido existente en una habitación, como por ejemplo un salón de clases, convirtiendo el sonido en un ruido muy molesto para la persona. Por otro lado, un amplificador FM representa una mejor solución. Un micrófono inalámbrico se coloca cerca de la boca de la persona que habla, por ejemplo el profesor, o cerca a la fuente de audio, por ejemplo el televisor, y la señal acústica es transmitida directamente al dispositivo de audio en el oído de la persona. Este dispositivo es de gran ayuda ante profesores que no proyectan muy bien su voz o se mueven mucho por el salón de clases, lo que reduce el nivel de su voz para ser captado por el auricular de la persona (Northern, s.f.).

## Subtitulación

El desarrollo de nuevos algoritmos de reconocimiento del habla, han permitido incorporar en plataforma como YouTube y Google Video un sistema automático de generación de texto. En YouTube, por ejemplo, miles de millones de personas miran seis mil millones de horas de video cada mes. Mejorar la accesibilidad a estos videos para los que no tienen audición y para fines de búsqueda e indexación es una excelente aplicación del reconocimiento automático de voz (Rabiner, 1998). Los subtítulos en videos son esenciales para personas con discapacidad auditiva pero también son útiles para cualquier otra persona. Hay dos categorías para los subtítulos: abiertos y cerrados. Los subtítulos abiertos ya están embebidos en el video y no

se pueden modificar, los cerrados dan la posibilidad al usuario de mostrar u ocultar los títulos. El decodificador determina la forma en que se muestran los subtítulos cerrados; por lo general, aparecen como texto blanco sobre fondo negro hacia la parte inferior de la pantalla (Anna Cavender, 2008). YouTube posee: "texto automático" y "sincronización automática". El texto automático es generado por medio de sistemas con tecnología de reconocimiento del habla, mientras que la sincronización automática se realiza por medio del algoritmo speech-to-text. En ocasiones, el texto automático puede no ser muy bueno, debido a la pronunciación, acento, dialectos o ruido de fondo, pero es una alternativa por el momento, que es mucho mejor que tener nada. Por otro lado, la sincronización automática le permite al dueño del video escribir el texto sin preocuparse de la sincronización con el habla, Google se encarga de generar los tiempos en los que debe mostrarse el texto en el video.

## **Servicio Svisual de video interpretación de personas sordas para información presencial**

Un servicio de atención al cliente innovador e inclusivo es SVisual de España. SVisual es un sistema de video interpretación gratuito para personas sordas en puntos presenciales de información al cliente. La persona sorda es atendida en la Lengua de Signos Española (LSE) gracias a una llamada de video al centro de video interpretación de SVisual. La persona que brinda la información se comunica con un intérprete de lenguaje de señas por medio de una video llamada, el intérprete traduce en lenguaje de señas a la persona sorda y viceversa. Este servicio es ofrecido por la Fundación CNSE para la supresión de barreras de comunicación para conseguir que los puntos de atención presencial al cliente sean accesibles para personas sordas (SVisual, s.f.). Este tipo de servicio sería ideal en entornos educativos incluyentes, donde las personas con discapacidad auditiva conviven con oyentes en el salón de clases. Sin embargo, como el número de personas sordas suele ser muy pequeño, el costo puede ser elevado para algunas instituciones educativas.

## **Pizarra Digital**

La pizarra digital consiste en un computador conectado a un proyector multimedia, desde el que se puede controlar la computadora, hacer anotaciones, guardarlas, imprimirlas, haciendo uso de bolígrafos que hacen las veces de puntero o directamente con el dedo sobre una superficie capaz de detectar el movimiento en una determinada posición, con otro dispositivo como si se tratara de un ratón. Muchas de ellas adaptan ayudas técnicas para personas con discapacidad. Y es en este punto

donde la Pizarra Digital cobra especial importancia, ya que es un recurso que contribuye con gran cantidad de información visual y auditiva, lo cual beneficia tanto el trabajo con el alumnado con discapacidad auditiva como con el alumnado oyente.

## Tecnologías de reconocimiento de voz en tiempo real

Las tecnologías de reconocimiento de voz son una promesa de ayuda a las personas con alguna deficiencia auditiva, la cual puede ser utilizada en tiempo real para generar en texto el habla del profesor en el aula de clases. Para un mejor funcionamiento, el profesor tendrá que crear un registro de voz, el cual ayudará al software a reconocer su voz más efectivamente. Durante la clase, el profesor portará un micrófono con audífonos que convertirá su voz en texto en tiempo real, utilizando un software especial. Una vez convertido a texto, éste podrá ser proyectado en una pantalla dentro del salón de clase, o accesible por medio de una aplicación en el teléfono móvil o tableta del alumno. Esta tecnología en tiempo real se encuentra aún en desarrollo, pero es una solución prometedora para los próximos años (Lasecki, 2012).

## Reconocimiento del lenguaje de señas asistido por computadora

El reconocimiento de gestos y lenguaje de seña es un reto para los investigadores en el campo de visión por computadora. Gracias al desarrollo de la tecnología de sensores, nuevas oportunidades se abren en esta área. La mayoría de los enfoques para el reconocimiento del lenguaje de señas pueden dividirse en dos grupos (Kuznetsova, Leal-Taixe, & Rosenhahn, 2013):

- Se ejecuta una estimación de la pose del individuo observado y se utilizan los parámetros de la postura para determinar un gesto;
- El reconocimiento de los gestos se realiza directamente en los datos de imagen sin procesar o en las características de la imagen.

Algunos problemas que enfrenta el reconocimiento de gestos y señas por visión de computadora es el número de señas o gestos a interpretar, la semejanza entre algunas señas, la variación en la apariencia de la seña dependiendo del punto de vista de la cámara que la observa, tienden a ser problemas al momento de interpretar. Ciertos investigadores utilizan el modelo denominado Hidden Markov Model (HMMs), especialmente conocido por su aplicación en el reconocimiento de patrones temporales como el habla, la escritura a mano y el reconocimiento de gestos. Este modelo considera cuatro parámetros en un gesto: postura, posición, orientación y

movimiento; ya ha sido experimentado en el lenguaje de señas Americano (Starner & Pentland, 1998) y de Taiwán (Liang & Ouhyoung, 1998).

## CONCLUSIONES

Las personas sordas desarrollan la Lengua de Señas como consecuencia de la relación diaria entre esta población, en respuesta a su condición de personas con limitación auditiva, por lo cual sus canales de emisión son corporales y espaciales y los de recepción visuales. A pesar que existen leyes establecidas en la Constitución de la República de Panamá e instituciones que deben velar por el cumplimiento de las mismas, es necesario que las leyes se cumplan y que principalmente en el sector educativo se flexibilice el currículum a las personas con discapacidad auditiva y se destinen los recursos necesarios que les permitan poder comunicarse con sus compañeros y profesor oyente. Es un compromiso de todos los países ratificantes de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad el recopilar información adecuada, incluidos datos estadísticos y de investigación, que admita formular y aplicar políticas que permitan la puesta en marcha de programas especiales gubernamentales e internacionales que favorezcan a las poblaciones con algún tipo de discapacidad.

La discapacidad auditiva supone una limitación sensorial que da como resultado distintas barreras de comunicación. Se ha de subrayar que, actualmente, el uso de la tecnología supone una herramienta de gran importancia en cuanto a la eliminación de barreras. Las TICs vienen entonces a jugar un papel de asistencia, permitiendo a las personas con discapacidad auditiva incorporarse más fácilmente a un mundo rodeado de sonidos. La tecnología que le permita al sordo unir el lenguaje de señas a su medio de comunicación con las personas oyentes le permitirá desarrollar su individualidad e independencia, para así lograr formar su propia identidad, su nivel de autoestima y su autoconcepto.

En cuanto al uso de tecnología se recomienda formas que garanticen la interactividad, desarrollando estrategias encaminadas a resolver problemas de cualquier tipo relacionados con los contenidos a desarrollar en el aula de clases.

Con relación a la educación superior en Panamá, la actualización de los profesores universitarios en torno al tema de atención a la diversidad y adecuaciones curriculares, como respuesta a las necesidades educativas especiales, es de suma importancia para cumplir con todo lo relacionado al proceso de inclusión en el aula de clases y hacer cumplir lo establecido por la ley 42 del 27 de agosto 1999, capítulo II Acceso a la Educación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anna Cavender, R. E. (2008). *Hearing Impairments*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de Web Accessibility: <https://pdfs.semanticscholar.org/fed8/0463d04f984f36c4a008aee62ee409ee8396.pdf>
- Gaceta, O. (11 de 07 de 2007). *Gaceta Oficial Edición Digital*. Obtenido de <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/25832/5409.pdf>
- Gallego Ortega, J. L., & Gómez Pérez, I. A. (2015). Necesidades Educativas Especiales Asociadas a la Discapacidad Auditiva y Respuestas Educativas. En A. Rodríguez Fuente, *Un Currículum para adaptaciones Múltiples* (pág. 121). Madrid: Editorial EOS.
- Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE). (2015). *Instituto Panameño de Habilitación Especial*. Obtenido de <http://http://www.iphe.gob.pa/Transparencia/articulo%2010/Est2014.pdf>
- Joaquín , R., Joaquín, R., & María. E., D. (2004). De las ayudas técnicas a la tecnología asistiva. *III Congreso Nacional de Tecnología, Educación y Diversidad (Tecnoneet)*, (págs. 235-240).
- Kuznetsova, A., Leal-Taixe, L., & Rosenhahn, B. (2013). Real-time sign language recognition using a consumer depth camera. *In Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision Workshops*, pp. 83-90.
- Lasecki, W. M. (2012). Real-time captioning by groups of non-experts. *In Proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology*, (pp. 23-34).
- Liang, R.-H., & Ouhyoung, M. (1998). A real-time continuous gesture recognition system for sign language. *Automatic Face and Gesture Recognition, 1998. Proceedings. Third IEEE International Conference on*, 558-567.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2006). *Estudio Sobre La Prevalencia y Caracterización de la Discapacidad en la Republica de Panamá*. Panamá: GEMAS.
- Northern, J. (s.f.). *Hands & Voice*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de FM AMPLIFICATION: <http://www.handsandvoices.org/comcon/articles/FMamplification.htm>
- Organizacion de Naciones Unidas, O. (13 de 12 de 2006, p.21). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad: antecedentes y sus nuevos enfoques*. Obtenido de <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convopt-prot-s.pdf>

- Parks, E., Williams, H., & Parks, J. (Septiembre de 2014). *SIL International*. Obtenido de [https://www.sil.org/system/files/reapdata/34/60/59/34605932363470288851552107826628445473/silesr2014\\_008.pdf](https://www.sil.org/system/files/reapdata/34/60/59/34605932363470288851552107826628445473/silesr2014_008.pdf)
- Pascuali, A. (12 de Febrero de 2007). *Biblioteca sobre Radios*. Obtenido de Comprender la Comunicación-Fragmentos: <https://radioformateca.wordpress.com/2013/11/02/comprender-la-comunicacion/>
- Rabiner, L. &.-H. (1998). *Speech Recognition by Machine*. CRC Press,.
- Rodriguez Fuente, A. (2008). *Deficiencia Auditiva Desarrollo psicoevaluativo y respuesta educativa*. Madrid: EOS.
- Secretaría Nacional de Discapacidad. (17 de octubre de 2016). *SENADIS*. Obtenido de <http://www.senadis.gob.pa/?p=15153>
- Sierra, O. (2012). *Atendiendo Necesidades*. Obtenido de <http://atendiendonecesidades.blogspot.com/2012/11/distintos-tipos-de-discapacidad-y-sus-caracteristicas.html#more>
- Starner, T., & Pentland, A. (1998). Real-Time American Sign Language Recognition Using Desk and Wearable Computer Based Video. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 20(12), 1371-1375.
- SVisual. (s.f.). Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de Servicio de VideoInterpretación en LSE: <http://www.svisual.org/>
- Ted S. Hasselbring, C. H. (2000). Use of computer technology to help students with special needs. En *The Future of Children* (págs. 102-122).
- WHO, W. H. (2007). *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. WHO Press, pp.191.