

EDUCACIÓN SUPERIOR INCLUSIVA: UNA APROXIMACIÓN AL DISEÑO DE AULAS ASISTIVAS¹

Edgar Steven Guerrero Dávila², Santiago David Páramo Herrera³

*Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"
Bogotá-Colombia*

Fecha de recepción Julio 14, 2015
Fecha de aceptación Agosto 07, 2015

RESUMEN

Con el objetivo de establecer un marco de referencia para la identificación de criterios y enfoques aplicables al diseño de aulas asistivas en el contexto de una educación superior inclusiva, en este artículo se presenta una revisión sobre el concepto de educación inclusiva, diseño de ambientes educativos y tecnologías asistivas en entornos de aprendizaje. Se incluye una revisión de la política y la normatividad vinculada con la temática de estudio, haciendo énfasis en el marco legal nacional y específicamente en el ámbito de la educación superior inclusiva, para, a partir de ello extraer condiciones de acceso, barreras educativas y procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, en este trabajo se incluye la revisión documental de enfoques de diseño aplicables a la creación de ambientes educativos inclusivos para finalmente construir el concepto de aulas asistivas en un ambiente universitario e identificar las condiciones de acceso al aula física y virtual.

Palabras Claves: Aulas asistivas, diseño, tecnología asistiva, inclusión, educación superior, discapacidad.

INCLUSIVE HIGHER EDUCATION: AN APPROACH TO DESIGN ASSISTIVE CLASSROOMS

ABSTRACT

In order to establish a framework to identify criteria and approaches applicable to the design of assistive classrooms in the context of an inclusive higher education, this article reviews the concept of inclusive education, design of educational environments and assistive technologies in learning environments. It is included a review of the policy and regulations related to the topic of study, emphasizing the national regulations and specifically in the field of higher education inclusive, for extracting conditions of access, educational barriers and teaching-learning processes. Furthermore, this paper presents a literature review of design approaches applicable to the creation of inclusive educational environments to finally build the concept of assistive classrooms in a higher education environment and identify conditions of access to physical and virtual classroom.

Key Words: Assisstive classrooms, design, assistive tecnology, inclusion, high education, disability.

How to cite/Cómo citar:

Guerrero, E.S & Páramo, S.D. (2015) Educación Superior inclusiva: una aproximación al diseño de aulas asistivas. *Revistas Horizontes Pedagógicos* 17 (1), 104-117.

- 1 Como resultado parcial del proyecto investigación "Desarrollo Didáctico y Tecnológico en la Generación de Escenarios Didácticos que Acogen la Diversidad, para la Formación de Profesores en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC)", financiado por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y que hace parte de las acciones de la Red Alter-nativa.
- 2 Estudiante de ingeniería Industrial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. esguerrero@correo.udistrital.edu.co
- 3 Estudiante de Ingeniería Industrial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. sdparamoh@correo.udistrital.edu.co

INTRODUCCIÓN

A pesar de los logros legislativos en Colombia, aún falta fortalecer las políticas educativas que propendan por la reivindicación del derecho a la educación de las personas en condición de discapacidad en la educación superior (Universidad, Ciencia y Desarrollo, 2009), de acuerdo con el Informe Regional de las Américas, IDRM, (2004), el país califica entre los diez países “moderadamente incluyentes”⁴ (Molina, 2010).

Los resultados muestran dificultades de acceso a la educación de las personas en condición de discapacidad; el panorama de la inclusión en la educación superior no es el mejor, solo el 3,4% de esta población logra culminar estudios técnicos, tecnológicos y profesionales (República de Colombia, 2013a).

En un intento de minimizar las barreras de aprendizaje, se incorpora el concepto de aulas asistivas⁵ en la educación superior para proporcionar una amplia variedad de opciones de acceso al aprendizaje para todos los estudiantes que ingresan a la universidad. En consecuencia, se hace preciso presentar una revisión para desarrollar el panorama del desarrollo de procesos inclusivos en contexto internacional y nacional, que derive en principios de diseño de Aulas Asistivas en un ambiente universitario.

EDUCACIÓN, DERECHO DE TODA PERSONA. ÁMBITO NORMATIVO

La educación ha sido reconocida universalmente como derecho de toda persona (ONU, 1948), recono-

cimiento que fija un marco general de obligaciones para los gobiernos que pueden ser organizadas en un esquema 4A⁶ (Tomasevski, 2004), ampliado a 5A⁷, incluyendo lo relativo a la rendición de cuentas permanente (Ortiz, 2010).

En los marcos constitucionales de muchos estados, el derecho a la educación de las personas con discapacidad⁸ queda inmerso el marco del derecho a la educación de la población en general, lo que normalmente se culmina con el reconocimiento del derecho a la igualdad y a la no discriminación por razones de origen, sexo, idioma, religión, opinión, economía o incluso por condiciones físicas o de salud (The Trust For The Americas, 2012). La igualdad de oportunidades como filosofía para alcanzar la participación de las personas con discapacidad es desarrollada en el Programa de Acción Mundial para las Personas con Discapacidad (ONU 1982), haciendo énfasis en la educación y estableciendo que es necesario garantizar acceso igualitario a los estudios superiores para todos (ONU, 1948).

Así, en la búsqueda de mitigar las desigualdades sociales y la equiparación de oportunidades para el caso de las personas en situación de discapacidad, los estados desarrollan el principio de igualdad de oportunidades (Alcantud, Ávila, & Asensi, 2000). Bajo este principio, todo alumno debe ser aceptado y reconocido en su singularidad, buscando su inclusión en el proceso educativo, en entornos construidos y adaptados a sus capacidades, donde los sistemas de educación dispongan los servicios, información y documentación para que todas las personas tengan las mismas oportunidades de participación (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1993). Los Estados de las Américas se comprometen a tomar medidas para eliminar progresivamente la discriminación y promover la

4 El estado y la sociedad realizan algunas acciones a favor de la inclusión de personas en situación de discapacidad en varios ámbitos y da cumplimiento a una diversa normatividad que, en materia de inclusión y basadas en la igualdad de oportunidades, se ha comprometido a desarrollar.

5 Proyecto investigación “Desarrollo Didáctico y Tecnológico en la Generación de Escenarios Didácticos que Acogen la Diversidad, para la Formación de Profesores en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDEJC)”, financiado por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y que hace parte de las acciones de la Red Alternativa.

6 Asequibilidad, acceso, aceptabilidad y adaptabilidad.

7 En el esquema se incluye una quinta A (*Accountability*),

8 La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), considera a la discapacidad como un término genérico que incluye deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Denotando los aspectos negativos de la interacción entre un individuo (con una condición de salud) y la de los factores contextuales individuales (factores ambientales y personales) (OMS, 2001, p.231).

integración en la educación (Plan de Acción sobre el Decenio de las Américas por los Derechos y la Dignidad de las Personas con Discapacidad 2006-2016), buscando la mejora en la calidad de vida e independencia para las personas en situación discapacidad (OEA, 2006).

En Colombia el derecho a la educación de la persona en condición de discapacidad no sólo se ve plasmado en la Constitución Política de Colombia de 1991 (en sus artículos 67, 68 y 366), en la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y en la Ley 30 de 1992 (que organiza el servicio público de la Educación Superior), sino también en otros marcos legales que buscan complementar y profundizar en los aspectos relacionados con la educación, tales como el Decreto 2082 de 1996, que reglamenta la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales. Aspectos como el esquema de atención educativa a la población con necesidades de educación especiales son desarrollados en la Ley 1618 de 2013, que establece disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de los hombres y mujeres con discapacidad.

En el mismo sentido, las medidas plasmadas en la Convención Interamericana para la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad, son acogidas en el país mediante la Ley 782 de 2002 y la Ley 1346 de 2009, además adopta la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y busca, entre otros aspectos, asegurar que las personas en condición de discapacidad tengan acceso general a la educación superior y el aprendizaje durante toda la vida, sin ninguna clase de discriminación.

En desarrollo de los anteriores aspectos, el Consejo Nacional de Acreditación, CNA, incluyó ente los lineamientos de acreditación que la institución educativa debe aplicar estrategias orientadas a la actualización docente en los temas relacionados con la atención a la diversidad poblacional (CNA, 2013), bajo un enfoque universal y profundizando en términos de inclusión y diversidad, comprendiendo diversidad como un continuo de aspectos donde tienen cabida las desemejanzas generadas por minorías lingüísticas, étnicas, culturales, de

género, grupos marginales o en situaciones específicas (Sánchez & Moreno, 2011).

Todas las personas tienen derecho a participar activamente y a formarse dentro de los planes de educación de un currículo normalizado (Wang, 2011). Para atender la diversidad, se propende a que las universidades implementen estrategias pedagógicas, didácticas y comunicativas acordes con las necesidades de los estudiantes, lo que incluye la existencia de mecanismos de acompañamiento especializado y la existencia de diseños inclusivos en las infraestructuras y la existencia de tecnologías asistivas en las aulas para garantizar una formación integral para todo el cuerpo estudiantil. Así mismo, que las universidades cuenten con mecanismos eficaces de comunicación y con sistemas de información accesibles para posibilitar a los estudiantes el acceso a la totalidad de la información (CNA, 2013), tal como quedó plasmado en el Plan Nacional de TIC 2008-2019 (PNTIC) que busca que todos los colombianos se comuniquen y se informen realizando un eficiente y productivo uso de las TIC, para mejorar la inclusión social (Ministerio TIC, 2008).

EDUCACIÓN SUPERIOR INCLUSIVA, CONDICIONES DE ACCESO Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

No se debe mirar a la inclusión como una cuestión meramente organizativa, curricular o metodológica, más bien como una filosofía, un modo distinto de ver y entender la educación, la sociedad y la vida (Giné i Giné, 2001). El dinamismo de una clase en su integralidad debe responder al intento planificado y manifiesto de enseñar y aprender a convivir en un ambiente de diversidad, como lo expone Leiva (2011), éste es el fundamento de una academia más inclusiva; una educación inclusiva requiere que los profesores tengan las habilidades necesarias para el uso efectivo de metodologías y prácticas de enseñanza apoyándose en herramientas adecuadas para cada uno (Smith & Tyler, 2011).

La educación inclusiva en su objetivo primario establece el respeto por la diversidad, características y expectativas de aprendizaje, necesidades y aptitudes de los alumnos y comunidades educa-

tivas, brindando una educación de calidad para todos, eliminando toda forma de discriminación (UNESCO IBE, 2008). Estas concepciones, nos llevan a discernir las nuevas teorías de aprendizaje, comprender y dominar los modelos de enseñanza para planificar, diseñar e implementar las mejores estrategias para sus aulas de clase (Bou, 2011).

El Ministerio de Educación Nacional plantea que el concepto de educación inclusiva gira en torno a cinco características, relacionadas entre sí y articuladas conceptualmente bajo un enfoque de derechos, “el cual tiene como núcleo el respeto y fomento de la diversidad e interculturalidad con equidad, calidad y participación en los sistemas educativos”: la diversidad que hace referencia al reconocimiento de la identidad y especificidad de cada estudiante; la equidad bajo el entendido de que el sistema educativo debe ser capaz de adaptarse a la diversidad generando accesibilidad y dando a los estudiantes las mismas posibilidades en su heterogeneidad. La participación, resaltando en ella la importancia de la educación en la construcción de una “ciudadanía democrática”; la interculturalidad desarrollada como la “capacidad transformadora de las instituciones de educación superior de sus propios sistemas educativos con el fin de asegurar a toda la población el derecho a una educación de calidad” y, finalmente, la calidad en la educación superior que busca responder a las necesidades de las comunidades relacionándola con el desarrollo integral de las personas (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

En el proceso de la educación superior inclusiva en Colombia, en el año 2012 se da un viraje, pasando de la expresión NED, Necesidades Educativas Diversas, al concepto barreras para el aprendizaje y la participación (Ministerio de Educación Nacional, 2013), que imposibilitan el acceso, permanencia o graduación a los estudiantes según sus particularidades.

Flórez, Moreno, Bermúdez & Cuervo (2009) analizan que el proceso que va desde el acceso del estudiante a la universidad hasta su egreso e inserción laboral, implican la existencia de varias etapas en las que se debe garantizar las condiciones en que se prestan los servicios para las personas

en situación de discapacidad. Garantizar el acceso a la información sobre la oferta educativa, brindar asesoría sobre becas, créditos educativos y préstamos o los convenios interinstitucionales existentes, destinar un porcentaje de cupos a las poblaciones en situación de discapacidad, establecer acciones que propendan por la permanencia del estudiantado en su diversidad y que promuevan la inserción laboral luego del egreso mediante convenios o alianzas estratégicas o el apoyo a la generación de empresa, son fundamentales en la concepción de una universidad inclusiva.

Todo aquel obstáculo que en algún grado impida el ejercicio efectivo de los derechos de las personas en condición de discapacidad es denominado barreras que de acuerdo con la Ley 1618 de 2013 se clasifican en comunicativas, actitudinales y físicas. Aunque eliminar o reducir estas barreras no asegura el éxito académico, es necesario garantizar la accesibilidad y permitir la participación a todos los usuarios de las actividades académicas y de formación, asegurando que las nuevas infraestructuras o ambientes de aprendizaje que se construyan, puedan llegar a reformar o modificar aspectos para que la educación superior sea accesible en la atención de poblaciones en contextos de diversidad.

La identificación de las barreras en la educación superior se puede abordar desde las características externas e internas del centro educativo (Moriña, 2004). Entre las características internas están la percepción que los actores tienen del proceso educativo y social, el aula dentro del contexto del sistema social, los proyectos de capacitación docente, la implementación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el apoyo a la comunidad educativa y la influencia del contexto (Sánchez, 2010). Como característica externa se identifica a la política educativa como un elemento determinante para que en una institución se promueva la inclusión (Moriña, 2004).

En el entorno se materializan dos factores importantes cuando interactúan las personas, la limitación del ser humano para acceder y la insuficiencia del entorno para permitir el acceso (Sardá & Gallardo, 2009). La institución debe realizar, con la participación de docentes y estudiantes con y

sin discapacidad, un diagnóstico detallado de la infraestructura física y de las áreas de acceso a la universidad, estableciendo niveles de criticidad y clasificando las dificultades de acceso, movimiento y uso (ANUIES, 2004), incluyendo en el diagnóstico la entrada al campus de la universidad, las condiciones de accesibilidad y ergonomía, los sistemas de alarma de tipo visual, software y periféricos específicos, ascensores, auditorios, señalización y planos de los espacios universitarios, bibliotecas, librerías, centros de copiado, laboratorios, sistemas táctiles, visuales y parlantes, servicios de salud, servicios sanitarios, áreas sociales, zonas verdes, áreas deportivas y dormitorios estudiantiles.

Para la eliminación de las barreras es imprescindible que la universidad defina las metodologías para la difusión y acceso a la información como: publicidad de servicios y oferta educativa, exámenes de admisión y documentos oficiales de ingreso en distintos medios de comunicación (sonido, tacto, visual), intérpretes de lengua de señas, difusión de información social, cultural, deportiva y administrativa vía internet, tableros informativos, entre otros, que garanticen la permanencia y graduación de los estudiantes en condición de discapacidad (ANUIES, 2004).

DISEÑO DE AMBIENTES ASISTIVOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

En el contexto de una educación superior inclusiva, todo estudiante tiene el derecho a recibir una educación de calidad y en igualdad de condiciones, lo que conlleva al reto de diseñar ambientes que puedan satisfacer las necesidades educativas, atendiendo las características particulares, desde un diseño con perspectiva holística. Para diseñar ambientes de aprendizaje se debe tener en cuenta la diversidad humana, la inclusión y la igualdad (European Institute for Design and Disability, 2004), expresando el concepto de diseño como una herramienta para comprender y entender el entorno social.

El Diseño Socialmente Responsable examina la comprensión de la relación discapacidad-entorno construido (Sevilla, 2011); este enfoque busca un entorno con igualdad de oportunidades y

dignificar el usuario en situación de discapacidad, brindándole seguridad en el uso de productos, tecnologías, y asimismo, que sean asequibles y sostenibles, que no vulneren al medio ambiente (Papanek, 1977). Aunque el diseño socialmente responsable no sea la solución al problema de la discapacidad, sí se requiere de un nivel de educación social y concientización que permitan ver de otra forma a la discapacidad pues, cuando el diseño se encamina únicamente a desarrollar dispositivos de rehabilitación convencionales, es un gran problema debido a que se ignora la importancia de ofrecer productos o servicios que permitan la formación en la educación superior (Sevilla, 2011).

Por su parte, el Diseño Universal se define como: "El diseño de productos y entornos para ser usados por todas las personas, al máximo posible, sin adaptaciones o necesidad de un diseño especializado" (The Center for Universal Design, 1997). El Diseño Universal se aplica actualmente a gran variedad de campos, incluyendo la arquitectura y diseño de productos. Las razones subyacentes de esta tendencia en crecimiento son la rápida evolución de una sociedad que envejece en los países desarrollados y un aumento en la demanda de las personas con discapacidad para el pleno reconocimiento de sus derechos civiles (Saito, 2006).

Autores como William Lidwell, Kritina Holden y Jill Butler, en su libro *Universal Principles of Design* (2010) esbozan sus investigaciones refiriéndose al Diseño Universal como una forma de ofrecer diferentes tipos de productos que puedan ser usados por la mayoría de la población con los enlaces de varios conceptos y prácticas de gran variedad de especialidades y métodos. Éste diseño también se conoce como el Diseño para Todos donde se pretende la incorporación de elementos comunicativos, funcionales, estéticos, operativos y técnicos (Mace, 1998).

El Diseño Universal o Diseño para Todos, se centra en siete principios, los cuales son: uso equiparable, uso flexible, simple e intuitivo, información perceptible, tolerables al error, baja exigencia en esfuerzo físico y tamaño o espacio adecuado para

acceso y uso; aplicables a la arquitectura, la ingeniería y a las redes digitales, entre otros campos de aplicaciones (Gutiérrez y Restrepo, 1997). El Diseño para Todos procura maximizar el número de usuarios que puedan interactuar exitosamente con el entorno y el producto o servicio diseñado, en otras palabras, que los individuos más alejados de la media de la campana se beneficien del diseño. Evidentemente, más difícil será adecuar un diseño a las capacidades de individuos que estén más distantes de la media (Fundación ONCE, 2011). De este modo, para acortar la distancia, se puede recurrir a adecuaciones particulares y productos de apoyo que sustituyan las deficiencias e impedimentos funcionales de los estudiantes.

Para el caso específico de diseño de entornos de aprendizaje, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), se orienta a eliminar las barreras de aprendizaje en las aulas para las personas sin y con discapacidades. El planteamiento del Diseño Universal para el Aprendizaje aporta a una mayor variabilidad de los aprendices, proponiendo evaluaciones más flexibles, materiales, métodos, objetivos y metas, que posibiliten a los educadores a cumplir en el aula de clases y satisfacer la variación de necesidades (Rose, Meyer, & Hitchcock, 2005).

El enfoque del Diseño Inclusivo establece una nueva filosofía para satisfacer las necesidades de acceso a la mayor cantidad posible de usuarios, y además, aclara que no existe un único diseño que deba ser adecuado para todos los usuarios. El Diseño Inclusivo se concibe como el diseño de los productos o servicios que sean accesibles a, y utilizables por, la mayoría de personas como sea razonablemente posible, sin la necesidad de ninguna adaptación especial o diseño especializado (British Standards Institute, 2005). Rovira y Cuyas (2003) describen a la accesibilidad como “El conjunto de características de que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad” (p.22).

Existe una diferencia significativa entre el Diseño Universal y el Diseño Inclusivo, ya que el primero

supone el diseño globalizado, que al facilitar el acceso a personas con cierto tipo de discapacidad puede hacer que éstos productos o servicios universales proporcionen dificultades para las personas sin discapacidades, y en otras circunstancias dan imposibilidad de uso a personas con diferentes tipos de discapacidades (Newell & Gregor, 2000). Mientras que el término inclusivo se interpreta desde una perspectiva más amplia, donde se abarca la visión económica, social, cultural y educativa, procurando incluir a usuarios con diferentes capacidades funcionales.

Ahora bien, los enfoques de diseño expuestos, se dirigen a eliminar las barreras que impiden que los individuos usen un espacio, producto o servicio, por tanto, aumentan y perfeccionan las características del diseño, que en consecuencia maximizan el número de usuarios potenciales que lo puedan usar. Estas teorías han repercutido en el diseño de productos, infraestructuras y tecnologías para las personas con limitaciones que buscan ingresar a la educación superior y asegurar un ambiente sin discriminación y con igualdad de oportunidades en términos de acceso, permanencia y logros educativos.

TECNOLOGÍA ASISTIVA EN LA UNIVERSIDAD

Fue en Estados Unidos en donde se empezó a emplear el término de Tecnología Asistiva y a lo largo de la historia ha venido evolucionando (Cook & Polgar, 2000). Para facilitar el acceso, tener una mejor calidad de vida y una mayor autonomía, existen productos y equipos asistivos con el objetivo de aminorar las disfuncionalidades de las personas en situación de discapacidad (Roca, Roca Jr, Del Campo, & Saneiro, 2006), y favorecer el acceso a productos de apoyo, rehabilitación, educación y aprendizaje (Roca, Roca Jr, & Del Campo, 2004).

La tecnología asistiva se fundamenta en los resultados funcionales de los productos y no solamente en lo moderno o complejo en la resolución de problemas (Carpio, 2012) y agrupa áreas científico-técnicas que aportan soluciones a problemas de accesibilidad, lo que implica que

deba ser concebida simultáneamente con el diseño de entornos. Para el análisis los beneficios que se le brindan las tecnologías asistivas, la Comisión Europea DG XVIII (2001) recomendó atender a criterios de accesibilidad, competencia, coordinación, eficiencia, flexibilidad e influencia del usuario.

La tecnología asistiva es vista hoy como una disciplina orientada a la aplicación de diversas tecnologías al entorno de la discapacidad con una perspectiva integradora. Una tecnología asistiva puede ser un servicio, un programa, una herramienta, un artefacto, una lógica de operación o un sistema de comunicación que permita mejorar las condiciones de acceso a las personas en condición de discapacidad (Roca et al, 2004) y puede expresarse en recursos (productos, equipos y servicios), además, en estrategias (productos de apoyo y Diseño Universal) (Carpio, 2012) y también puede referirse a piezas, equipos de sistema, ya sea comprado, modificado o personalizado, y que es usado para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de las personas en situación de discapacidad (Williams, 2007).

Los recursos de tecnología asistiva se pueden clasificar según el nivel tecnológico, las características del diseño, la ayuda proporcionada, el usuario, el proceso de fabricación y la perspectiva del consumidor (Carpio, 2012), a su vez, las tecnologías asistivas se desarrollan en diez áreas: sistemas de habilitación, aprendizaje y entrenamiento, sistemas alternativos y aumentativos de comunicación y de acceso a la información del entorno; tecnologías de acceso al ordenador (*software y hardware*), para la movilidad personal, para la manipulación y el control del entorno, tecnologías de rehabilitación, asistenciales, para el tiempo libre y para la vida diaria (Alcantud, 2004).

ESCENARIOS DIDÁCTICOS: AULAS ASISTIVAS

La relación entre los protagonistas del aula (triada profesor-estudiante-saber) ha venido reformulándose constantemente, no sólo desde la consideración pedagógica sino también por la necesidad existente de dar respuesta a una

sociedad que interactúa con la tecnología y a una fracción de ésta que ha sido relegada en muchos ámbitos incluyendo el tecnológico (Medina & Bacca, 2008). Un entorno, un edificio, un aula, será accesible cuando sea pensado, desarrollado, ejecutado y mantenido para la diversidad de la población (Fundación ONCE, 2011).

Bajo el marco del proyecto de investigación Desarrollo Didáctico y Tecnológico en la Generación de Escenarios Didácticos que Acogen la Diversidad, para la Formación de Profesores en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC)⁹, entendemos como aula asistiva el espacio, físico y virtual, dotado con tecnologías asistivas, donde interactúan personas en su diversidad y desarrollan procesos de enseñanza-aprendizaje en una interacción fluida con el entorno (docentes, estudiantes, herramientas, objetos, *software* y cualquier otro elemento del acto educativo) en términos de accesibilidad, movilidad y comunicación.

Es necesario precisar sobre las características de accesibilidad para ambos tipos de aulas, físicas y virtuales, destacando una aproximación para su diseño e implementación en la educación superior.

Accesibilidad en aula física

Desarrollar diseños que fomenten la accesibilidad implica especificar criterios con relación a estructura física, el uso de tecnologías, iluminación, acústica, ventilación, ergonomía, entre otros (Fundación ONCE, 2012).

Iluminación: debe tenerse en cuenta que no sólo la cantidad podría asegurar una adecuada iluminación en el espacio (Mondelo, 2002). Las normas técnicas (NTC 4595) establecen las especificaciones en cuanto a iluminación natural y artificial, considerando la diversidad de estudiantes que puedan acceder a un aula de clases. Es recomendable que todos los ambientes de aprendizaje cuenten con iluminación natural

9 Proyecto de investigación financiado por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que hace parte de las acciones de la Red Alter-nativa.

complementada con luz artificial, para atender los requerimientos diurnos y nocturnos según el número de personas y espacios de trabajo, para obtener un nivel de iluminación ideal en superficies de lectura (escritorios) de 350 lux a 450 lux. Adicionalmente, se deben tomar medidas para facilitar a las personas con discapacidad auditiva la lectura de los labios del educador o divisar las manos del intérprete gestual, con iluminación homogénea y fondo contrastante adecuado.

Acústica: es necesario garantizar un acondicionamiento acústico apropiado en los ambientes en donde se desarrolle el proceso educativo. Se debe evaluar el aislamiento y acondicionamiento acústico interior; los máximos niveles de intensidad de sonido permitidos deben estar acordes a los dispuestos en la norma (NTC 4595), estableciéndose como nivel máximo de intensidad de sonido en aulas para tecnología hasta de 60 dB.

Ergonomía: es necesario considerar tecnologías sociales que incluyen ayudas técnicas para deficiencias motoras, visuales, audición, accesibilidad a la información y comunicación, accesibilidad urbanística y en la edificación, así como mobiliario adaptado y accesibilidad en el puesto de trabajo (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2004).

Señalización: la adecuada señalización de un entorno arquitectónico es un aspecto básico para prevenir la aparición de barreras y hacer más sencillo el uso del entorno a todas las personas. Estas señales se clasifican en señales de orientación, direccionales, funcionales, informativas y salidas de emergencia, destacando las señales de orientación, funcionales e informativas como las más necesarias al hablar de aplicabilidad en aulas de clase (norma técnica NTC 6047), a su vez, la NTC 4596 establece que estos tipos de señales pueden clasificarse en señales visuales, táctiles o sonoras. La Fundación ONCE (2011) sugiere comprobar en la señalización algunos parámetros como: tamaño de letra adecuado y legible, suficiente contraste entre el cartel y los caracteres, introducción de pictogramas en la señalización, introducción de lenguaje braille en los carteles de texto, utilización de señalización

acústica, instalación de planos táctiles y carteles con un mismo criterio de diseño en todo el lugar. Los lineamientos para el manejo, diseño y configuración de señales se profundizan bajo las normas internacionales ISO 7001, 7010, 3864-1 y 3864-2.

Comodidad térmica: en lo relacionado con el sistema de ventilación, los salones donde se realicen procesos de enseñanza-aprendizaje deben contar con ventilación natural cruzada (ventanas, puertas abiertas, celosía) distribuidas de manera homogénea para asegurar el paso del aire a lo ancho o largo del lugar y están regulados por la norma técnica NTC 4595.

Diseño de infraestructura: la NTC 6047 establece algunos parámetros en relación con la morfología y constitución de un espacio edificado que pueda ser objeto de uso en procesos educativos o de enseñanza. Los elementos presentes en un aula de clase deben estar ubicados considerando rangos cómodos para el mayor número de personas, la movilidad debe ser un factor elemental en un diseño estructural guardando las longitudes mínimas para una buena interacción con la infraestructura y su espacio. En cuanto a materiales usados en las superficies de contacto frecuente, se debe evitar el uso de aquellos que puedan causar alergias al usuario, algunos comunes incluyen níquel, cobalto, cromo, caucho natural o sintético, además que no produzcan grandes cantidades de contaminantes o emisiones. Las superficies de la pared y del piso deberían ser antideslumbramiento, firmes y antideslizante para este último.

Ayudas Técnicas/Tecnologías de Apoyo en escenarios físicos: En la selección de ayudas técnicas para las aulas asistivas es necesario tener en cuenta lo recomendado por el Kit ALTERNATIVA (ALFA, 2015), en donde se identifican, seleccionan y describen recursos, aplicaciones y tecnologías que puedan ser utilizados como productos de apoyo en el proceso educativo. De esta forma, el kit presenta un listado de dispositivos, resultado del proyecto ALTERNATIVA, a tener

en cuenta para el diseño de aulas que promuevan la inclusión. Entre esos se destacan:

- Sistemas de habilitación, aprendizaje y entrenamiento
- Pizarra digital interactiva. Tablero basado en la utilización de un apuntador láser conectado a una computadora con un software controlador, a su vez conectada a un proyector multimedia.
- Ordenador o dispositivo portátil. Máquina electrónica receptora y procesadora de datos para la transmisión de información útil y conveniente. Puede ser de carácter móvil o con pantalla táctil.

Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación

- Intellikeys. Teclado alternativo programable para que los usuarios con alguna discapacidad física, visual o cognitiva puedan digitar fácilmente, introducir números, navegar en la pantalla y ejecutar comandos.
- Máquina Inteligente de Lectura. Sistema que integra OCR (reconocimiento de caracteres), escáner y sintetizador de voz en un solo sistema, independiente del ordenador, que digitaliza, reconoce e incluso lee documentos.
- Pac Mate-Anotador Braille portátil. Dispositivo portable con un teclado braille que posibilita al usuario escribir documentos para su almacenamiento y lectura.
- SuperTalker. Dispositivo de salida vocal que permite la comunicación de personas que tienen dificultades para hablar o expresarse oralmente.

Tecnologías de acceso al ordenador

- BJoy B. Dispositivo diseñado para facilitar el acceso a los movimientos del cursor y a las funciones de los clics mediante pulsadores.
- Trackball de bola grande. Ratón para computador que permite operar el puntero moviendo una bola grande, ya sea con la mano u otra parte del cuerpo.

- Cámara web. Dispositivo necesario para la utilización de ayudas técnicas que necesitan imágenes como información de entrada.
- Auricular con micrófono, aparato de comunicación bidireccional para transmitir y recibir información necesaria para otros dispositivos.

Accesibilidad en aula virtual

Debido a la rápida evolución de las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC's) han emergido nuevas formas de formación y enseñanza, surge lo que se conoce como aprendizaje electrónico (*e-learning*) como una modalidad que puede representar el todo o una parte del modelo educativo (Sangrà, Vlachopoulos, Cabrera, & Bravo, 2011). Estas tecnologías se vinculan en ambientes de aprendizaje donde confluyen estudiantes y docentes, para desarrollar habilidades, capacidades y adquirir conocimientos (González & Flores, 1998).

El entorno informático digital e inmaterial que otorga condiciones para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje de forma sincrónica y asincrónica, denominado ambiente virtual de aprendizaje (AVA), debe caracterizarse por su accesibilidad, condiciones de interactividad, funcionamiento independiente, flexible y amigable (Calderón, Soler, Borja, Muñoz, Rojas, & Medina, 2013).

En ese ámbito, un aula virtual es el entorno virtual donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, consta de una plataforma tecnológica y los contenidos formativos multimedia publicados en ella, funcionando como alternativa de accesibilidad al conocimiento (Fundación ONCE, 2012). Bajo un enfoque inclusivo, estas aulas deben asegurar que, tanto el diseño del entorno virtual de enseñanza-aprendizaje como los propios contenidos digitales, sean accesibles durante todo el proceso formativo para una población diversa.

Los resultados del proyecto ESVI-AL: Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina han sido de considerable aporte en la creación de metodologías para el aseguramiento de la formación virtual de cualquier estudiante independiente de sus características de acceso y contexto de

uso (Amado-Salvatierra, Quan, & Hernández, 2015). El proyecto ESVI-AL ha definido cuatro tipos de recursos que mejoran la accesibilidad de la educación superior virtual, éstos contemplan documentos, cursos on-line, software y observatorios, destinados a educadores, estudiantes en condición de discapacidad, administradores de sistemas de gestión de aprendizaje y auditores de calidad de formación virtual (Hilera & Amado, 2015).

En el diseño de plataformas virtuales es básico considerar el lenguaje gráfico como parte fundamental para el diseño de la interfaz, éste puede reflejar propuestas didácticas claramente definidas con distintos elementos visuales, propiedades y disposición en el espacio (Herrera & Latapie, 2010).

Los lineamientos para el diseño de la interfaz incluyen promoción del acceso al entorno social (correo electrónico, foros de discusión, videoenlaces), al entorno natural (imágenes, animaciones, simuladores, realidad virtual), al entorno documental y la atención de recursos atencionales (Herrera, 2006).

Ayudas Técnicas/Tecnologías de Apoyo en escenarios virtuales: Al igual que los distintos dispositivos o artefactos mencionados existen programas o softwares de apoyo que trabajan en conjunto con dichos dispositivos para complementar y proporcionar un proceso de enseñanza-aprendizaje integral, inclusivo y accesible. La tendencia actual con el uso de tecnologías para contribuir en soluciones de necesidades educativas especiales incluye el desarrollo de aplicaciones móviles inclusivas dirigidas a personas en condición de discapacidad, pacientes crónicos, personas con bajos ingresos o que viven en zonas aisladas que puedan mejorar su calidad de vida (Bernal, Salamanca, & Cañon, 2013).

De la misma manera, el Kit ALTER-NATIVA (ALFA, 2015) proporciona una selección de tecnologías de apoyo, compuesto tanto de recursos de libre acceso, como de recursos comerciales, destacándose:

- Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación
- Jaws. Permite a una persona con limitación visual escuchar la información de la pantalla de cualquier computador en diferentes idiomas, así como operar casi cualquier programa que emplea toda persona vidente.
- NonVisual Desktop Access NVDA. Lector de pantalla que permite leer texto en el computador a través de una voz electrónica e incluso traducirlo a lenguaje braille.
- Plaphoons. Programa utilizado como comunicador y editor de tableros (plafones) de comunicación, que utiliza sistemas aumentativos de comunicación para personas con discapacidad motriz.
- Virtual Magnifying Glass. Software que proporciona la ampliación de un área determinada alrededor del puntero en la pantalla del ordenador.
- Wynnk. Programa para crear tutoriales interactivos que enseñen e ilustren procedimientos para el aprendizaje de softwares.

Tecnologías de acceso al ordenador

- Camera Mouse. Programa que permite controlar el puntero del cursor en una computadora a través del movimiento de la cabeza con el uso de una webcam.
- JavaKanghoo. Software que permite configurar diversos puntos en la pantalla por los cuales se desplazará automáticamente el puntero del mouse y poder seleccionar por un conmutador la opción requerida.
- Igualmente, Bernal et al. (2013) listan algunos referentes sobre aplicaciones móviles para personas con deficiencia oral o auditiva:
- ASL Expressions. Aplicación con más de 100 palabras y frases fundamentales de lenguaje de señas para aprender de manera fácil y útil para emergencias.

- Lengua de Signos textoSIGN. Programa de un diccionario con un avatar en 3D que simula más de 1.500 palabras de la Lengua de Signos Española (LSE).
- Spread Signs. Diccionario de lengua de signos en varios idiomas que cuenta con más de 50.000 signos.
- Signing Savvy Member App. Aplicativo de lengua de signos que contiene diversos vídeos de buena resolución de Lenguaje Americano de Señas (ASL), diccionario de signos, palabras deletreadas y otras funciones.

CONCLUSIONES

Frente a la situación de discapacidad y el bajo nivel educativo en materia de educación superior de las personas en condición de discapacidad, la universidad debe contemplar en su sistema de gestión administrativa el desarrollo de acciones conjuntas que involucren a los entes gubernamentales, privados e instituciones sociales que garanticen el ingreso, permanencia, egreso y articulación al mercado laboral.

Dadas las tendencias globales y de política educativa en las universidades, las instituciones de educación superior se ven abocadas a la formulación e implementación de estrategias específicas para el desarrollo de una educación superior inclusiva. La implementación de políticas administrativas, pedagógicas, de cualificación docente y de desarrollo físico y tecnológico pertinentes se convierte en un imperativo para evitar la desactualización en términos de tecnología, infraestructuras y talento humano en la atención de la diversidad estudiantil.

Las tecnologías asistivas y las aulas asistivas se constituyen en una alternativa pertinente en el desarrollo de una educación superior inclusiva. En un aula asistiva se debe considerar y garantizar la accesibilidad en el aula física y la accesibilidad en el área virtual.

Si bien no se encuentran reportadas metodologías específicas para el diseño de aulas asistivas enfocadas especialmente en la formación de profesionales en entornos físicos, se reconoce la necesidad de

incursionar en nuevos modelos metodológicos que estructuren diseños inclusivos para la planeación de espacios universitarios que acojan la diversidad y reduzcan el impacto de la discapacidad.

REFERENCIAS

- Alcantud, F., Ávila, V., & Asensi, M. (2000). *La integración de estudiantes con discapacidad en los estudios superiores*. Valencia: Universitat de València Estudi General.
- Alcantud, F., & Soto, F. (2004). *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación*. Valencia: Nau Libres.
- ALFA. (2015). *Referentes curriculares con incorporación tecnológica para facultades de educación en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias, para atender poblaciones en contextos de diversidad*. Unión Europea: Proyecto ALTER-NATIVA.
- Amado-Salvatierra, H., Quan, L., & Hernández, R. (2015). *Guía metodológica para la creación de desarrollos curriculares virtuales accesibles*. Ciudad de Guatemala: Servicio de Publicaciones Universidad Galileo.
- ANUIES. (2004). *Manual para la integración de personas con discapacidad en instituciones de educación superior*. México D.F.: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1993). *Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad*. Resolución 46/96, de 20 de diciembre.
- Bernal, L., Salamanca, O., & Cañon, V. (2013). "Manos Que Hablan". Prototipo de aplicación en Android para el aprendizaje del alfabeto dactilológico para Colombia. *Laclo*, 1-8.
- Bou, C. (2011). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como herramienta para la inclusión*. Universidad Metropolitana, (Tesis de maestría), Puerto Rico.
- British Standards Institute (2005). *British Standard 7000-6:2005. Design management systems - Managing inclusive design - Guide*.

- Calderón, D., Soler, S., Borja, M., Muñoz, G., Rojas, G., & Medina, G. (2013). *Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de lenguaje y comunicación en y para la diversidad*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Carpio, M. (2012). La Tecnología Asistiva como disciplina para la atención pedagógica de personas con discapacidad intelectual. *Actualidades Investigativas en Educación*, págs. 1-27.
- Comisión Europea DG XIII. (2001). *Educación en Tecnología de la Rehabilitación para usuarios finales: Directrices para formadores*. Logroño: Gráficas Ochoa.
- CNA. (2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Cook, A., & Polgar, J. (2000). *Assistive Technologies: Principles and Practice*. Estados Unidos: Mosby-Year Book, Inc.
- European Institute for Design and Disability. (2004). *The EIDD Stockholm Declaration*. Estocolmo: European Institute for Design and Disability.
- Flórez, R., Moreno, M., Bermúdez, G., & Cuervo, G. (2009). Lineamientos de política para la atención educativa de poblaciones en situación de discapacidad en las instituciones de educación superior en Colombia. *Revista Areté*. 11-24.
- Fundación ONCE. (2011). *Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. Arquitectura y Urbanismo*. Madrid: Artes Gráficas Palermo.
- Fundación ONCE. (2012). *Manual para alcanzar la inclusión en el aula universitaria*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Giné i Giné, C. (2001). *Inclusión y sistema educativo, en III Congreso. Atención a la diversidad en el sistema educativo*. Universidad de Salamanca: INICO.
- González, O., & Flores, M. (1998). *El trabajo docente: enfoques innovadores para el diseño de un curso*. México D.F.: Trillas.
- Gutiérrez y Restrepo, E. (1997). *Principios del Diseño Universal o Diseño para Todos*. Fundación Sidar. Obtenido de <http://www.sidar.org/recur/desdi/usable/dudt.php>
- Herrera, M. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-19.
- Herrera, M., & Latapie, I. (2010). Diseñando para la educación. Obtenido de No Solo Usabilidad: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio_educacion.htm
- Hilera, J., & Amado-Salvatierra, H. (2015). Towards Accessible E-Learning using ESVI-AL project results. In Proceedings of the 13th International Conference e-Society 2015, 28-34.
- IDRM. (2004). *Informe regional de las Américas*. Washington: Centro para la Rehabilitación Internacional.
- Ortiz, I. (2010). *Hacia una propuesta de Indicadores sobre el Financiamiento del Derecho a la Educación en América Latina y el Caribe*. Latinoamérica: Campaña Latinoamericana por el Derecho a la Educación.
- Instituto de Biomecánica de Valencia. (2004). *Ergonomía y discapacidad*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Leiva, J. (2011) La educación intercultural: un compromiso educativo para construir una escuela sin exclusiones. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*. Obtenido de <http://www.rieoei.org/deloslectores/4242Olivencia.pdf>
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal principles of design*. Beverly: Rockport Publishers.
- Mace, R. (1998). A perspective on Universal Design. Excerpt of a presentation made by Ronald L. Mace, FAIA, at Designing for the 21st Century: An International Conference on Universal Design on June 19, 1998. Obtenido de http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_us/usron-macespeech.htm

- Medina, G., & Bacca, J. (2008). *Soñando un Aula Tecnológica en y para la Diversidad en el Área de Lenguaje*. Bogotá: CALE.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Lineamientos de política de educación superior inclusiva. Bogotá D.C, Colombia.
- Ministerio TIC. (2008). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Bogotá D.C, Colombia.
- Molina, R. (2010). Educación superior para estudiantes con discapacidad. *Revista de Investigación del Instituto Pedagógico de Caracas*, 115-141.
- Mondelo, P. (2002). *Ergonomía 4: Trabajo en oficinas*. México: Alfaomega.
- Moriña, A. (2004). *Teoría y Práctica de la Educación Inclusiva*. Málaga: Ediciones ALJIBE.
- Newell, A., & Gregor, P. (2000). User Sensitive Inclusive Design: in search of a new paradigm. Obtenido de CUU 2000 First ACM Conference on Universal Usability: <http://www.mit.edu/afs/athena/course/16/16.459/Newell.pdf>
- OEA. (2006). *Programa de Acción para el Decenio de las Américas por los Derechos y la Dignidad de las Personas con Discapacidad*. Santo Domingo: Asamblea General.
- OMS. (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF)*. Madrid: IMSERSO.
- ONU. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. París, Francia.
- ONU. (1982). Programa de Acción Mundial para la Personas con Discapacidad. Resolución 37/52 de 3 de diciembre de 1982. Asamblea General de las Naciones Unidas.
- Papanek, V. (1977). *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*. Madrid: H. Blume.
- República de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia. Bogotá: Congreso de la República.
- República de Colombia. (1992). Ley 30. Bogotá: Congreso de la República.
- República de Colombia. (1994). Ley 115. Bogotá: Congreso de la República.
- República de Colombia. (1996). Decreto 2082. Bogotá: Presidencia de la República
- República de Colombia. (1999a). NTC 4595. Bogotá: Icontec.
- República de Colombia. (1999b). NTC 4596. Bogotá: Icontec.
- República de Colombia. (2002). Ley 782. Bogotá: Congreso de la República.
- República de Colombia. (2009). Ley 1346. Bogotá: Congreso de la República.
- República de Colombia (2013a). CONPES 166, Política Pública Nacional de Discapacidad e Inclusión Social. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- República de Colombia. (2013b). Ley 1618. Bogotá: Congreso de la República.
- República de Colombia. (2013c). NTC 6047. Bogotá: Icontec.
- Roca, J., Roca Jr, J., & Del Campo, M. (2004). De las ayudas técnicas a la tecnología asistiva. En F. Soto, & J. Rodríguez, *Tecnología, Educación y Diversidad: Retos y realidades de la inclusión digital* (págs. 235-239). España: Consejería de Educación y Cultura.
- Roca, J., Roca Jr, J., Del Campo, M., & Saneiro, M. (2006). Assistive Technology. En M. Akay, *Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering* (págs. 350-353). Inglaterra: Wiley-Interscience.
- Rose, D., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The universally designed classroom*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Rovira, E., & Cuyás, B. (2003). *Libro Blanco de la accesibilidad*. Catalunya: UPC Universitat Politècnica de Catalunya.
- Saito, Y. (2006). Awareness of Universal Design among facility managers in Japan and the United States. *Automation in Construction*, págs. 462-477.

- Sánchez, A. (2010). Identificación de barreras educativas en el proceso de transición de la educación media a la educación superior en personas sordas: Un estudio exploratorio. Universidad Nacional de Colombia, (Tesis de Maestría), Colombia.
- Sánchez, A., & Moreno, M. (2011). *Barreras en la transición del colegio a la universidad: Una mirada a la formación de personas Sordas en Bogotá*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., Cabrera, N., & Bravo, S. (2011). *Hacia una definición inclusiva del e-learning*. Barcelona: eLearn Center. UOC.
- Sardá, N., & Gallardo, K. (2009). Año 2009: Avances en materia de integración de personas con discapacidad en las instituciones de educación superior en México. I Encuentro iberoamericano sobre universidad y discapacidad, (págs. 51-74). México D.F.
- Sevilla, G. (2011). La naturaleza relacional entre la discapacidad y el diseño: modelo sistémico de análisis persona en situación de discapacidad – entorno construido. Universidad Nacional de Colombia, (Tesis de maestría), Colombia.
- Smith, D., & Tyler, N. (2011). Effective inclusive education: Equipping education professionals with necessary skills and knowledge. *Springer Link*. 323-339.
- The Center for Universal Design. (1997). *The principles of Universal Design*, NC: North Carolina State University. Obtenido de http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/about_ud.htm
- The Trust For The Americas. (2012). Informe sobre el Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Educación para Personas con Discapacidad. Quito: Artes Gráficas Silva.
- Tomasevski, K. (2004). Indicadores del derecho a la educación. *Revista IIDH*. 341-388.
- UNESCO IBE. (2008). Inclusive education: The way of the future. Conclusions and recommendations of the 48th session of the International Conference on Education (ICE), (págs. 25-28). Geneva.
- Universidad, Ciencia y Desarrollo (2009). Universidad Inclusiva para estudiantes con discapacidad. Fascículo Interactivo 13. Universidad del Rosario. Obtenido de: <http://www.urosario.edu.co/Subsitio/IncluSer/imagenes/Publicaciones/FASCICULO-13-FinalWEB.pdf>
- Wang, H. (2011). A Guide to Assistive Technology for Teachers in Special Education. En J. Aitken, J. Pedego, & J. Carlson, *Communication Technology for Students in Special Education and Gifted Programs* (págs. 105-118). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Williams, J. (2007). Past, Present and Future of Assistive Technology. En G. Eizmendi, J. Azkoitia, & G. Craddock, *Challenges for Assistive Technology* (págs. 20-25). Fairfax: IOS Press.