

Desarrollo de tecnologías educativas orientadas a la inclusión social de usuarios de sistemas de Comunicación Aumentativa asistidos

María Andrea Guisen*
Cecilia Verónica Sanz**

Resumen

En el presente artículo se describe y analiza el proceso de creación de una tecnología para la dinamización de desarrollos de software y prácticas educativas innovadoras, hacia la participación igualitaria de personas con Necesidades Complejas de Comunicación en el contexto social. Se ponen en tensión conceptos teóricos clave anclados al diseño de tecnologías para la discapacidad; se expone la metodología abordada en el proyecto de investigación que dio marco al trabajo; y el trayecto hacia la elaboración de directrices teórico-metodológicas para la creación de sistemas colaborativos de Comunicación Aumentativa, y de un software modelo denominado "ECCA". Finalmente, se analizan las debilidades de la experiencia en función de contribuir a una transformación social efectiva.

Palabras clave: tecnología de la información y la comunicación (TIC), discapacidad, tecnología para la inclusión social, ECCA.

*Becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Universidad Nacional de La Plata, Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI).

**Universidad Nacional de La Plata, Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI).

Development of educational technologies aimed at social inclusion of the assisted users of Augmentative Communication systems

Abstract

This article describes and analyzes the process of creation of a technology for the dynamization of software development and innovative educational practices, towards equal participation of persons with Complex Communication Needs in the social context. Theoretical key concepts about the design of technologies for the disabled put in tension; described the methodology put in work in the research project which stimulated this work; and the way to theoretical and methodological guidelines for the creation of collaborative systems of Augmentative Communication, and a model of software called "ECCA". Finally, the weaknesses of the experience are analyzed with the aim of contributing to effective social transformation.

Keywords: information and communication technology (ICT), disability, technology for the social inclusion, ECCA.

Introducción

La motivación para el desarrollo de la investigación que en este artículo se presenta, encuentra su origen en las potencialidades que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden otorgar como recurso para la inclusión de la diversidad en el ámbito educativo. Dentro del amplio sector poblacional que abarca el área de la discapacidad, se hizo foco en personas con Necesidades Complejas de Comunicación usuarios de sistemas de Comunicación Aumentativa (CA) asistidos.

Las personas con Necesidades Complejas de Comunicación (Balandin, 2002) presentan diversas problemáticas en las funciones del lenguaje, y por lo tanto en la comunicación. Algunos de ellos son usuarios de CA (y alternativa): conjunto estructurado de códigos no vocales que complementan y/o sustituyen el habla y la escritura a los fines de posibilitar y otorgar mayor fluidez a los procesos comunicacionales (Tamarit, 1988; Sotillo, 1993). Los Sistemas de CA son tecnologías diseñadas para la enseñanza, aprendizaje y uso de la CA, que permiten representar conceptos y llevar a cabo actos de comunicación, habilitando a los usuarios a la interacción y toma de decisiones personales en el contexto social que los rodea. Particularmente los de carácter asistido, requieren de la utilización de un soporte externo al cuerpo donde plasmar los elementos del discurso.

La evolución en materia de investigación, desarrollo e innovación de TIC aplicada a la CA ha habilitado la oferta de un nuevo tipo de sistema asistido que, a diferencia de los anteriores, integra software. Es decir, se trata de soportes físico-virtuales. Si bien el usuario de CA no abandona el empleo de sistemas físicos como tableros o carpetas de comunicación, y/o comunicadores electrónicos, la apropiación de un software de CA se concibe una tendencia institucionalizada debido a las ventajas que este tipo de ayudas tecnológicas revelan para el alcance de la comunicación autónoma en comparación con los anteriores (Sánchez Montoya, 2002). Esto es: presentan mayor portabilidad, permiten representar el universo del discurso del usuario en su integridad y en diferentes medios y formatos, facilitan su configuración, y mediatizan la comunicación prescindiendo potencialmente de la intervención y dependencia a otra persona.

La inclusión social y educativa de personas con Necesidades Complejas de Comunicación se ve afectada sensiblemente por dos factores clave: por un lado las prácticas sociales que aún invisibilizan la diversidad funcional como rasgo constitutivo del ser confundiendo la igualdad de derechos con la de condiciones; y por otro, la falta de acceso a este tipo de tecnología que, en un marco adecuado para su apropiación, habilitan las condiciones necesarias para su interacción como sujetos activos y autónomos en el entorno social (Ferrajoli, 2009).

En reconocimiento de la existencia de estas barreras y hacia la construcción de una ciudadanía que contemple su necesaria disolución, las políticas implementadas por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), en línea con los planes estratégicos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación¹, ponderan el desarrollo en materia de Tecnología para la Discapacidad como una problemática relevante hacia la inclusión social de este grupo poblacional, a la que se le ha otorgado categoría de Tema Estratégico para el desarrollo social.

La investigación que da lugar al presente artículo se desarrolla en este contexto institucional y tiene por finalidad contribuir, a mediano y largo plazo, a la implementación de estrategias de intervención social que garanticen el ejercicio efectivo de los derechos socio-tecnológicos vinculados a la educación, atendiendo a la inclusión social de personas con discapacidad; la creación de tecnología que, en aprovechamiento de ventajas comparativas, dinamice prácticas educativas innovadoras gestadas en el contexto local y, a su vez, presenten un uso potencial generalizable; y la producción de conocimiento científico *Open Access* y utilización de *software libre* en instituciones escolares.

Este artículo se centra en describir y analizar el complejo procedimiento que ha demandado la creación de una tecnología que, en apro-

1 El Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PROTIS) "Bicentenario 2006-2010" define el desarrollo de nuevas tecnologías TIC entre las líneas prioritarias en el área de "Política y Gestión Educativa". Estas condiciones se extienden en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) 2012-2015 específicamente en cuanto al desarrollo de TIC para la inclusión social de personas con discapacidad. PROTIS "Bicentenario 2006-2010": http://www.mincyt.gob.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=22513
PNCTI 2012-2015: <http://tucuman-conicet.gov.ar/archivos/PNCTI2012-2015.pdf>

vechamiento de las potencialidades que las TIC proveen para apoyar el desarrollo de saberes comunicacionales, se orienta a la creación de una tecnología educativa diseñada para favorecer las condiciones hacia la inclusión social de personas con Necesidades Complejas de Comunicación usuarios de sistemas de CA asistidos. Con este fin se exponen a continuación: los referentes teóricos que han contribuido a la construcción del planteamiento de la investigación, la descripción del procedimiento metodológico empleado y las 6 etapas que conformaron el trayecto proyectual hacia la elaboración del aporte. Finalmente se presentan algunas reflexiones finales que abarcan breves conclusiones, análisis de los resultados obtenidos y visión a mediano plazo.

Referentes teóricos

Atendiendo al Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales o Protocolo de San Salvador (1988)² y a la Ley de Educación Nacional N° 26.206 (2006)³, el Estado argentino implementa políticas públicas que buscan concretar los supuestos y principios de una educación de carácter expresamente inclusiva, obligatoria y gratuita.

A su vez, la aprobación de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2006)⁴, ratificada en Argentina en el 2008 mediante la Ley N° 26.378⁵, reconoce a las personas con discapacidad como sujetos de derechos, y al contexto social como un factor clave para determinar el grado de participación del colectivo en la sociedad.

Estas son algunas de las medidas que configuran un contexto actual

2 Organización de los Estados Americanos (OEA). (1988) *Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Protocolo de San Salvador* El Salvador: período ordinario de sesiones de la Asamblea General.

3 Ley N° 26.206. "Ley de Educación Nacional". Boletín Oficial de la República Argentina. Buenos Aires. 14 de diciembre de 2006.

4 Organización de Naciones Unidas (ONU). (2006) *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Nueva York: Sede de las Naciones Unidas.

5 Ley N° 26.378. "Aprobación de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad". Boletín Oficial de la República Argentina. Buenos Aires. 9 de junio de 2008.

nacional e internacional que apoya la igualdad estructural de oportunidades. Sin embargo, en las prácticas sociales efectivas y situadas, se evidencia un aletargamiento respecto a este marco jurídico predominando aún un procedimiento actitudinal propio al Modelo Médico.

Este modelo entiende que la discapacidad obedece a causas individuales y médicas, y que por ello las personas con discapacidad deben ser rehabilitadas de modo que puedan ejercer normalmente su función en la sociedad. En contraposición a esta idea, el Modelo Social forja el concepto de discapacidad como una construcción colectiva entre las personas con y sin discapacidad, ya que ubica en el entorno un factor clave para determinar el mayor o menor grado de participación de este colectivo. En este sentido, Rosato et al. (2009) la define como:

... una producción social inscripta en los modos de producción y reproducción de una sociedad. Ello supone la ruptura con la idea de déficit, su pretendida causalidad biológica y consiguiente carácter natural, a la vez que posibilita entender que su significado es fruto de una disputa o consenso social, (...) es una categoría dentro de un sistema de clasificación y producción de sujetos. (pp. 92-93)

El diseño y desarrollo de tecnologías, producto y productoras de las racionalidades que habitan la cultura, asume posturas poco neutrales y con implicancia en la calidad de vida de todos. Las ayudas tecnológicas son instrumentos diseñados para facilitar o habilitar la realización de tareas de personas con discapacidad (Roca Dorda, Roca González y Del Campo, 2004). En el conjunto de las ayudas tecnológicas TIC, se distingue al menos 3 tipos: rampas digitales, periféricos adaptados y *software* para el desarrollo de saberes (Guisen, 2013). Mientras los primeros dos grupos representan un andamiaje para alcanzar el uso de una tecnología, el tercero abarca el conjunto de aplicaciones informáticas diseñadas como entornos virtuales a ser empleados con fines educativos y/o terapéuticos para apoyar el desarrollo de saberes de un grupo poblacional con discapacidad.

Estas nociones podrían interpretarse acorde al posicionamiento del Modelo Médico que sostiene, como se mencionó, que es la persona "por-

tadora de una condición diferente” quien debe adaptarse a su entorno, cumpliendo la tecnología un rol integrativo en tanto apoyo o herramienta que viabiliza ésta intención.

Por el contrario, el concepto de Diseño Universal (Ginnerup, 2010), conforme al Modelo Social, pone el acento en el contexto asumiendo responsabilidad por un diseño inclusivo, esto es, sin barreras para la participación plena. Sostiene que las tecnologías deben diseñarse ofreciendo respuestas a las necesidades de las personas con discapacidad mediante soluciones generales adecuadas al mayor número de personas posibles, preferentemente sin recurrir a adaptaciones o soluciones especializadas.

Se considera que el aparente antagonismo conceptual entre la noción de tecnología de apoyo y el Diseño Universal debe disolverse en la apropiación de una postura superadora que liga a ambas en la medida en que reconoce su necesaria complementariedad.

Por un lado, la respuesta a determinados requerimientos rigurosamente específicos de personas con discapacidad, implica un grado de complejidad que supera la flexibilidad que una tecnología “para todos” podría alcanzar. Su potencial se asienta en la medida en que resguarda las condiciones de compatibilidad y adaptabilidad de las tecnologías de manera que puedan complementarse fácilmente con rampas digitales y periféricos adaptados.

Por el otro, los *software* para el desarrollo de saberes no deberían comprenderse como artefactos cabales, ya que esto implicaría concebir al desarrollo de saberes como un proceso propio y exclusivo a personas con discapacidad que correspondería tener lugar en contextos aislados. Contrariamente a este posicionamiento, que no hace más que profundizar la exclusión de grupos poblacionales y acentuar la lógica del binomio normalidad-discapacidad (Rosato et al., 2009), se sostiene que el diseño de este tipo de ayudas tecnológicas debería, también, responder a requerimientos de compatibilidad y adaptabilidad a fin de contemplar en su funcionamiento usos tradicionales.

Conforme a la idea por la cual tecnologías y sociedad se complementan en un vínculo de mutua determinación, el enfoque socio-técnico reconoce que la tecnología o la sociedad por sí mismas no resuel-

ven ningún problema, y sostiene que “la sociedad es tecnológicamente construida así como la tecnología es socialmente conformada” (Thomas, Fressoli y Santos, 2012, p.49). Así, la resolución de problemáticas sociales como la exclusión de personas con discapacidad no puede ser abordada sino es en reivindicación de sus derechos socio-tecnológicos. Éstos deberían verse como parte del conjunto de derechos a disposición de los ciudadanos en las democracias, si asumimos que la producción de ciencia y el diseño e implementación de tecnologías da forma a las relaciones socio-económicas, modifica los procesos cognitivos, e impacta sobre las formas de entender la cultura (Thomas y Fressoli, 2009).

El desarrollo de Tecnologías para la Inclusión Social busca soluciones tecnológicas a problemáticas sociales y ambientales. Se caracteriza por promover dichos derechos mediante la generación y distribución equitativa de beneficios, los aprendizajes colectivos, la adecuación a condiciones locales y el control socializado de los artefactos, procesos o conocimientos generados. Supone, a cada paso, la participación activa de los actores sociales intervinientes como un aspecto estructural de los procesos de su concepción, diseño, desarrollo, implementación y gestión.

Hacia la creación de una Tecnología para la Inclusión Social, se han puesto en obra una serie de criterios metodológicos que responden a estos principios. Durante el trayecto proyectual que implicó el proceso de investigación, conceptos como utilidad y funcionamiento, adecuación y alianza socio-técnica, han cobrado dimensión en el desafío de propiciar que los resultados obtenidos sean potencialmente generalizables, obtengan validez universal y se encuentren al alcance del grupo destinatario.

La utilidad y funcionamiento de las Tecnologías para la Inclusión Social es socio-técnicamente construida, y se encuentra presente tanto en su gestación como en los contiguos procesos de re-significación. Son justamente estos irrenunciables y complejos procesos de adecuación a la configuración socio-técnica local (testeo, transformación y ajuste de las tecnologías a condiciones de uso y contexto) las que garantizan que una tecnología funcione y sea valuada útil por el grupo destinatario (Bijker, 1995).

Esta forma de crear tecnologías excede el interés por la obtención de

una solución tecnológica puntual, e identifica en la formación de alianzas socio-técnicas (Maclaine Pont y Thomas, 2009) constituidas por los actores sociales intervinientes en la problemática, el posible alcance de un Sistema Tecnológico Social: sistemas socio-técnicos heterogéneos orientados a la generación de dinámicas de inclusión social y económica, democratización y desarrollo sustentable para el conjunto de la sociedad (Thomas et al., 2012).

Así, el concepto de alianza socio-técnica es una herramienta analítica para la concepción e implementación de estrategias de desarrollo basadas en Tecnologías para la Inclusión Social que, mediante la dinamización de vínculos entre actores sociales para la formación de mancomunidades, construye el funcionamiento o no funcionamiento de una tecnología.

Tomando en cuenta que la tecnología resultado de esta investigación implica la creación de un artefacto TIC, puede resultar interesante concebir las condiciones de interacción en la que los sujetos lo habiten y el concepto de alianza que propone el enfoque socio-técnico bajo la noción de Dispositivo Hipermedial Dinámico. Este, alude a la conformación de una red inclusiva, compuesta por una conjunción de tecnologías y aspectos sociales, que posibilita a los sujetos realizar acciones en interacción responsable y en igualdad de posibilidades en contextos educativos, investigativos y/o de producción cultural bajo la modalidad de taller físico-virtual, utilizando la potencialidad comunicacional, transformadora y abierta de las TIC (San Martín, 2013).

Siguiendo con los referentes teóricos que han contribuido a la construcción del planteamiento de la investigación, se han valorado conceptos propios a la Investigación interdisciplinaria para el abordaje de sistemas complejos (García, 2007) y al Paradigma interpretativo (Casanova, 2002), reconociendo en la Investigación acción (Sagastizabal y Perlo, 2002) y la Etnografía (Hammersley y Atkinson, 1994,) instrumentos y técnicas que definieron el encuadre metodológico de la investigación. A continuación, se hace una breve referencia a los conceptos que guiaron el procedimiento puesto en obra.

Rolando García (2007) sostiene que el análisis de los sistemas debe ser abordado interdisciplinariamente y seguir una metodología que permita

estudiar el comportamiento y evolución de una totalidad organizada en el marco de la evaluación empírica. En esta misma línea, el Paradigma interpretativo vuelve a poner el acento en la investigación empírica; plantea que la teoría debe emerger del acto de compartir la experiencia del actor social en su contexto original de interacción, y antepone al análisis teórico la intención de transformación social efectiva haciendo foco en la acción: comportamiento intencional y, como tal, orientado al presente-futuro.

Atendiendo a lo expuesto, a continuación se presentan los principales lineamientos metodológicos y técnicas de recolección de información implementadas.

Metodología

Se desarrolló un proceso endógeno de investigación acorde al enfoque socio-técnico (Thomas y Fressoli, 2009; Thomas et al., 2012), alineado en el Paradigma interpretativo (Casanova, 2002) y la Investigación interdisciplinaria (García, 2007), que tuvo una duración de 2 años. La metodología puesta en obra se valió de instrumentos y técnicas de la Investigación acción (Sagastizabal y Perlo, 2002), de la Etnografía (Hammersley y Atkinson, 1994) y de la Ingeniería de *software*. Las técnicas de recolección de información se articularon en la construcción de las diferentes etapas del proceso investigativo integrando entrevistas en profundidad, cartografía de la comunidad de alumnos y familias, diseños evolutivos, y aplicación de instrumentos de evaluación de *software*, entre otros.

Se participó en 2 escenarios originales de interacción situados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Estas instituciones fueron:

- a. AEDIN (Asociación en Defensa del Infante Neurológico), institución educativo-terapéutica donde asisten alumnos con Necesidades Complejas de Comunicación, y usuarios de sistemas de CA asistidos.
- b. VITRA (Fundación para la vivienda, el trabajo y la capacitación del lisiado), institución educativa que abarca primario y secundario donde asisten alumnos con discapacidad motora severa. La mayor parte presenta Necesidades Complejas de Comunicación, algunos de ellos son usuarios de sistemas de CA asistidos.

También se amplió el grupo colaborador con docentes y terapeutas de la Escuela Especial N° 513 (Mar del Plata, Argentina) y de *Creática Fundación Free*, institución que nuclea profesionales y académicos de Iberoamérica vinculados al ámbito de la discapacidad.

El equipo de trabajo se conformó por un grupo estructuralmente interdisciplinario. Partiendo de un núcleo inicial de investigadores, se incorporaron progresivamente diversos referentes de los actores sociales intervinientes quienes participaron de actividades de diferente índole requeridas para el proyecto aportando conocimientos basados en sus propias experiencias y experticia.

Grupo 1. Organismos oficiales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

- a. CONICET: financió la dedicación de algunos de los recursos humanos que participaron del proyecto.
- b. Universidad Nacional de la Plata: desde uno de sus institutos de investigación facilitó los recursos humanos y técnicos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Grupo 2. Instituciones educativas y/o terapéuticas especializadas.

- a. Escuelas especiales de carácter público: VITRA y Escuela Especial N° 513 de Mar del Plata.
- b. Centros educativos-terapéuticos donde acuden usuarios de CA: AEDIN.
- c. Instituciones de formación profesional: *Creática Fundación Free*

Grupo 3: conjunto multidisciplinario e interinstitucional que integra y potencia las capacidades de los organismos de CTI y las instituciones educativas y/o terapéuticas especializadas, articulando estratégicamente su convergencia en la puesta en obra de la Investigación acción.

Para el abordaje de la problemática como sistema complejo (García, 2007), se plantearon una cantidad de supuestos a validar, interrogantes a dilucidar y tópicos en los que indagar que fueron guiando el plan de trabajo en sus diferentes etapas, y se reformularon oportunamente abordando progresivamente la problemática en sus niveles sistémicos de complejidad.

A continuación, se describe el procedimiento metodológico empleado dividido en 6 etapas ordenadas de manera cronológica que, en la práctica, presentaron ciertas superposiciones temporales.

Resultados

Etapa 1. Revisión bibliográfica

Se partió del análisis de bibliografía descriptiva y crítica del contexto socio-tecnológico regional productor de las condiciones de vida de personas con Necesidades Complejas de Comunicación, tomando en cuenta aquellas racionalidades macro estructurales que impactan en sus derechos socio-tecnológicos.

Se relevaron estudios y observaciones de prácticas educativas innovadoras vinculadas al empleo de TIC en el ámbito de la educación especial, particularmente alumnos usuarios de CA. Se identificaron en este punto dos campos de conocimiento en auge: *Assistive Technology* y *Computer Supported Collaborative Learning*. Su convergencia, es un área de vacancia en materia de investigación, desarrollo e innovación que encuentra correspondencia en un supuesto que apenas se dilucida en el análisis de algunas publicaciones reciente al momento de iniciar la investigación: las experiencias de aprendizaje colaborativo mediatizado por TIC presentan especial importancia para alumnos usuarios de sistemas de CA asistidos en proceso de apropiación de un *software* de CA, debido a las posibilidades que este tipo de dinámicas podrían otorgar para el desarrollo de sus saberes comunicacionales.

En esta primera definición tentativa de conjunto de relaciones, se reconoce la importancia que obtiene la reciprocidad entre los aspectos sociales, tecnológicos y pedagógicos que intervienen en el proceso de apropiación de un *software* de CA, y se pondera: por un lado, la apropiación de esta ayuda tecnológica para el alcance de la comunicación autónoma de usuarios de sistemas CA asistidos; y por el otro, al aprendizaje colaborativo mediatizado por TIC como modalidad didáctica inherente a este proceso.

Etapa 2. Diagnóstico de la problemática

La segunda etapa se orientó al diagnóstico de la problemática a fin de, en las subsiguientes, delimitar posibles respuestas acorde al contexto de aprendizaje del usuario de sistemas de CA asistidos.

Se desplegó un trabajo de campo exhaustivo en el que se hizo foco en la configuración socio-técnica actual entre usuarios de CA y las tecnologías que convergen en este contexto. Se profundizó en el conjunto de patrones de interacción de las tecnologías empleadas como recurso en el ámbito educativo y, específicamente, como ayudas tecnológicas.

Se observó que el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo del lenguaje encuentra su centro en la construcción conjunta de saberes comunicacionales (orales o no) para la interacción social. La atención se dirige hacia los componentes sociales, interactivos y comunicativos, vivenciando el proceso a través de dinámicas colaborativas.

Se reconoce en el sujeto saberes previos ligados a su experiencia de vida y concepción del mundo. El alumno es guiado en el desarrollo de su propia expresión, que se dinamiza cuando se dimensionan, facilitan y median estratégicamente los recursos disparadores para su emergencia original. Es en esta valoración de su individualidad, y en el marco de estrategias pedagógicas, que el alumno se convierte en co-constructor del conocimiento, siendo protagonista de su aprendizaje.

La información derivada de las experiencias compartidas en los escenarios originales de interacción, las entrevistas en profundidad a diferentes referentes nacionales e internacionales, y el debate al interior del grupo interdisciplinario que llevó adelante la investigación; se enriqueció con la búsqueda y análisis bibliográfico. Así, la construcción del estado de conocimiento resultó de una dinámica dialógica entre experiencia, experticia y sustento teórico.

Conforme a la información obtenida, se dedujo que un sistema colaborativo de CA podría dar soporte digital a prácticas de CA mediatizada por TIC, siendo este un recurso para la participación activa de los usuarios a través del intercambio de mensajes en dinámica grupales, dialógicas y conversacionales. Así, acorde a la metodología de enseñanza y aprendizaje utilizada en este escenario educativo, el alumno aprende a través de la experiencia inter-subjetiva de la colaboración.

Se desprende de la construcción de estado de conocimiento que contemplar las características propias a la metodología de enseñanza y aprendizaje del escenario educativo, implica dar soporte digital a actividades que promuevan:

- a. la integración de áreas curriculares,
- b. el diálogo intencionado y espontáneo,
- c. conversaciones tanto con personas allegadas al usuario, como del ámbito social general,
- d. dinámicas grupales de tipo conversacionales, entre 2 o más usuarios,
- e. la construcción conjunta y significativa del conocimiento y la puesta en práctica de herramientas para el aprendizaje significativo,
- f. el conocimiento de cada usuario sobre la interacción de los demás usuarios con el sistema, a fin de respetar los diferentes tiempos de respuesta,
- g. y la emergencia de diálogos abiertos, diversos y creativos que despierten el interés de los miembros del grupo y, consecuentemente, generen un ambiente motivador para el aprendizaje.

Acorde al concepto de Dispositivo Hipermedial Dinámico (San Martín, 2013), desde un principio se concibe a la creación de un artefacto TIC que responda a esta demanda como una potencial red socio-técnica inclusiva que contemple requerimientos de CA pero que, en su carácter intrínsecamente inclusivo, no excluya la comunicación alfanumérica tradicional a fin de integrar usuarios de CA entre sí y con otros sin Necesidades Complejas de Comunicación, en el marco de actividades con fines tanto explícitamente educativos como sociales, culturales y/o investigativos.

Etapa 3. Elaboración de directrices

En conjunto, el grupo interdisciplinario de trabajo conformó una serie de directrices teórico-metodológicas que podrían guiar el diseño, desarrollo y evaluación de sistemas colaborativos de CA, de uso potencial generalizable, que faciliten la creación de este tipo de aplicaciones en contextos situados.

Primeramente, se identificaron los requerimientos de un *software* colaborativo de CA, y se los agrupó bajo 4 ejes conceptuales. Por cada uno de ellos se especificaron, luego, una cantidad de criterios e indicadores. En función de respetar la extensión solicitada para este artículo, del conjunto de directrices elaboradas, se presentan a continuación sólo los ejes y requerimientos. Los criterios e indicadores que de ellos se desprenden, pueden encontrarse en otras publicaciones *Open Access* (Guisen, 2013).

Eje 1. Perspectivas pedagógicas y propuestas didácticas contextualizadas en vinculación con características propias de *software* colaborativos:

- a. incluir herramientas de comunicación y didácticas de tipo colaborativas;
- b. brindar a los usuarios la información necesaria sobre la interacción que otros miembros mantienen con el software a fin de habilitar y optimizar su colaboración;
- c. facilitar el intercambio de materiales vinculados a los intereses de los usuarios, provenientes tanto de la web (materiales on-line) como de sus computadoras particulares (off-line), disparadores de diálogos abiertos y creativos que estimulen la generación de un ambiente motivador para el aprendizaje;
- d. optimizar la re-utilización de materiales didácticos en CA;
- e. facilitar la redacción de mensajes escritos en lenguajes de CA estandarizados (Cabello Luque y Bertola López, 2012) y también la elaboración propia de pictogramas;
- f. brindar funciones optativas para la escritura predictiva a fin de agilizar el diálogo reduciendo el tiempo de redacción de los mensajes;
- g. establecer permisos y restricciones a los usuarios a fin de delimitar roles en el proceso de colaboración entre ellos.

Eje 2. Perfil de los *software* de CA:

- a. ser portable y multiplataforma a fin de adaptarse a los diferentes dispositivos móviles que actualmente ofrece el mercado;
- b. contemplar las limitaciones contextualizadas de acceso a internet, permitiendo la redacción de mensajes off-line y su posterior

- emisión en el espacio conjunto on-line al encontrar una conexión a internet disponible;
- c. brindar herramientas para la personalización del software que faciliten el acceso del usuario;
 - d. co-funcionar con rampas digitales y periféricos adaptados a fin de promover la autonomía del usuario y evitar la intervención de un facilitador en el acto de comunicación;
 - e. exaltar características hipertextuales con el objetivo de abarcar la mayor parte del universo del discurso del usuario, y proveerle, a su vez, mecanismos de navegación que le permitan visualizar la información de manera clara y ordenada;
 - f. habilitar la representación de la información en diferentes medios (imagen fija: foto, ilustración; y en movimiento: animación, video; y textual) acorde al lenguaje multimodal.

Eje 3. Diseño de interfaz de un *software* colaborativo de CA:

- a. facilitar al usuario, independientemente de sus condiciones técnicas, cognitivas o físicas, su acceso al sistema; y propiciar que comprenda su modo de funcionar, pueda aprenderlo y le resulte atractivo;
- b. en esta misma línea, viabilizar el diálogo entre usuarios de diferentes lenguajes de CA, y de escritura alfanumérica tradicional mediante la activación de mecanismos de traducibilidad;
- c. proveer funcionalidades para la configuración del software a fin de adaptarlo a los diferentes estadios evolutivos de los saberes del usuario;
- d. optimizar modelos de interacción ya conocidos por el usuario final y con cierto grado de apropiación;
- e. proveer opciones de navegación a través de los tableros de CA que hagan particularmente eficiente y flexible la tarea de redacción de mensajes en CA;
- f. procurar la correspondencia uno a uno entre botones y funcionalidades, y conservar una unidad visual en cuanto al orden y característica de los botones;
- g. otorgar información de contexto, de manera que el usuario

- obtenga noción del tamaño del sistema, y se ubique en él;
- h. brindar feedback informativo y didáctico;
- i. optimizar el espacio interfaz jerarquizando los elementos que la componen, y economizando el espacio a fin de acrecentar su claridad visual;
- j. respetar la línea visual y dinámica de interacción que proponen los sistemas de CA con el objetivo de crear un entorno natural;
- k. prevenir y ser tolerante a errores, es decir, minimizar las posibilidades de realizar acciones, de manera accidental o fortuita, que puedan tener consecuencias no deseadas.

Eje 4. Desarrollo, adquisición, difusión y modificación de un *software* colaborativo de CA.

- a. ser *software* libre, lo que implica otorgar a los usuarios la libertad de copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el sistema;
- b. obtener una General Public License (GPL) y ejercer prácticas copyleft;
- c. desarrollarse colaborativa y voluntariamente por una comunidad,
- d. integrando módulos o componentes intercambiables e interoperables a fin de propiciar la escalabilidad del *software*,
- e. y conforme al concepto de accesibilidad a las tecnologías que promueve la Web Accessibility Initiative (WAI).

Etapa 4. Delimitación de un *software* colaborativo de CA modelo

Acorde a las directrices trazadas, se delimitó el alcance de un *software* colaborativo de CA modelo.

Se trata de un entorno web bajo *GPL*, acorde a la perspectiva de *software libre* y estándares de accesibilidad de la *WAI*, concebido para dar soporte a una red social educativa. En carácter de ayuda tecnológica, su diseño se orienta al desarrollo de saberes comunicacionales de usuarios de sistemas de CA asistidos integrando una cantidad de herramientas que darían sustento digital al despliegue de procesos colaborativos basados en el intercambio de mensajes propios a lenguajes de CA y alfanuméricos de comunicación.

Se postula como grupo destinatario a usuarios de sistemas de CA asistidos, y profesionales o allegados (como familiares y amigos) que los

guían y colaboran en el proceso hacia el alcance de la comunicación autónoma. Acorde a la noción de red socio-técnica inclusiva, se buscó utilizar la potencialidad de las TIC para habilitar puentes comunicacionales entre: 1. usuarios de diferentes lenguajes de CA, y 2. usuarios de CA y sin Necesidades Complejas de Comunicación. La participación de tan amplio espectro de usuarios en cuanto a sus modos comunicativos, estaría contemplada en la dinámica para el ingreso e interpretación de datos: el *software* permitiría la redacción y traducibilidad de mensajes en diversos lenguajes de CA, por ejemplo: pictogramas ARASAAC, Bliss, SPC y fotografías (Cabello Luque y Bertola López, 2012) y escritura alfanumérica tradicional en uno o más idiomas (español, inglés, catalán), habilitando la transposición en diferentes sentidos según la configuración personal de la interfaz de cada usuario.

Sin descartar la posibilidad de que en evoluciones posteriores del *software* se generen cambios que enriquezcan, amplíen o reduzcan el conjunto de herramientas que en esta primera versión conformarían el entorno, en principio, se acordó en seleccionar las siguientes:

1. De configuración específica: perfil, interfaz e índice de tablero.
2. De comunicación: muro, mensajería, foro, y reunión virtual (chat y conferencia virtual).
3. Didácticas: mapa conceptual colaborativo, documento de texto compartido y repositorio compartido.
4. Abiertas: espacio informativo acerca del entorno, repositorio de materiales, buzón de opiniones para la mejora del sistema.

Tanto en la selección de las herramientas como en su posterior diseño, se busca dar soporte a las actividades propias a la metodología de enseñanza y aprendizaje utilizada en el escenario educativo donde los usuarios de CA aprenden. Lejos de adoptar una postura reduccionista que crea posible la replicación de las actividades presenciales en un formato virtual, se asumió el desafío de identificar y optimizar la potencialidad de las TIC para mediatizar el desarrollo de saberes hacia el alcance de la comunicación autónoma en usuarios de sistemas de CA asistidos.

Finalmente, se discutió el nombre del *software* modelo llegando al acuerdo de denominarlo como "ECCA" (Entorno Colaborativo de Comunicación Aumentativa y Alternativa).

Etapa 5. Diseño y desarrollo de prototipos

Hacia el desarrollo de un primer prototipo de ECCA, se arribó a un tercer enunciado: sería posible la re-utilización creativa de *software* colaborativos y de CA previamente disponibles, estableciendo modificaciones en lo que respecta al potencial uso de recursos para la realización de prácticas colaborativas de CA. Esto implicaría reformular el diseño funcional de *software* de CA, a fin de optimizar el proceso de comunicación en dinámicas grupales de tipo colaborativas; y el diseño de interfaz de sistemas colaborativos, a modo de garantizar la accesibilidad y usabilidad de ECCA por usuarios de CA.

Conjuntamente, el grupo de trabajo interdisciplinario seleccionó una cantidad de aplicaciones colaborativas y de CA de referencia para la creación de un *software* híbrido. Su análisis se enfocó en identificar: la idea original y características comunes con la propuesta, aspectos a tomar en cuenta respecto al diseño, y condiciones para su re-utilización.

En cuanto al diseño de las aplicaciones estudiadas, se destacaron modelos de interacción adecuados que se consideraron patrones para la elaboración de ECCA; y en cuanto a la re-utilización de su código fuente, se dedujo que las aplicaciones deberían cumplir simultáneamente con 3 condiciones: posibilidad de acceder al código fuente y detalles de implementación, estar desarrolladas con tecnología web, y que su implementación facilite la integración con otras herramientas. Ante la negativa del cumplimiento de las condiciones mencionadas, se refutó la posibilidad. No obstante, se ubicó una alternativa válida para el fin propuesto: desarrollar el *software* en el marco de lo denominado en informática como *social networking engine*.

Hacia el diseño de los prototipos, en diferentes grupos de discusión y mediante maquetas improvisadas, se fueron seleccionando las funciones del *software*, la disposición de los elementos en la interfaz y su línea estética predominante en vinculación con los requerimientos especificados y el estudio de las aplicaciones colaborativas y de CA estudiadas.

Empleando técnicas de evaluación par a par, se obtuvieron variados diseños preliminares del *software* colaborativo de CA modelo que evolucionaron hacia una primera versión.

Se desarrollaron dos tipos de prototipos de ECCA: uno experimental

y otro funcional. El primero se elaboró sobre una aplicación que permite plasmar su diseño completo y simular la navegación al interior del mismo; y el segundo, se desarrolló sobre la *social networking engine* a fin de que pudiera evolucionar hacia la versión completa del *software*, codificando sólo algunas de las funciones propuestas en el diseño.

Etapa 6. Evaluación de prototipos

Se pusieron en obra instrumentos cualitativos y cuantitativos para la evaluación de los prototipos. En cuanto al experimental, nuevos participantes no presentes en el proceso de diseño reseñado, realizaron un recorrido simulado por el entorno a partir del cual se les solicitó que evaluarán determinados aspectos referentes a las directrices teórico-metodológicas trazadas en la etapa 3, y se sintieran habilitados para sugerir otros a considerar. Tomando en cuenta los límites de este artículo, se mencionan sólo algunos de ellos.

- a. Mecanismo para la redacción de mensajes en CA, y su interpretación: composición del índice de tableros, hipermedialidad, integración de usuarios de diferentes modalidades lingüísticas.
- b. Potencial para la mediatización de procesos colaborativos de aprendizaje de la CA: pertinencia de las herramientas elegidas para la conformación del entorno, funciones orientadas a brindar información a los usuarios acerca de la interacción que otros miembros mantienen con el *software* a fin de coordinar tareas en el marco de un proceso de colaboración, facilidad para compartir documentos.
- c. Funcionalidades características de los *software* colaborativos y los de CA: adecuación de roles, posibilidad de reutilizar tableros de CA, tolerancia a errores, flexibilidad para adaptarse a las necesidades del usuario y co-funcionalidad con rampas digitales y periféricos adaptados, potencial para ser accedido desde dispositivos móviles.
- d. Aspectos de interfaz: modelos de interacción, consistencia en la representación de las funciones, información de contexto, economía de espacio.

En cuanto al prototipo funcional, su evaluación dentro del grupo de trabajo consistió en la realización de una secuencia básica de operacio-

nes que permitieron poner a prueba (e) las funciones desarrolladas a los fines de observar la factibilidad de co-construcción de procesos colaborativos basados en el intercambio de mensajes.

A continuación se presenta una síntesis de los resultados obtenidos sobre los aspectos evaluados:

- a. El diseño funcional habilita tanto el empleo de pictogramas estandarizados como su elaboración personal. Este aspecto fue valorado positivo ya que se torna importante para aquellos usuarios que se encuentran en un proceso inicial de aprendizaje de la CA, y para habilitar la representación de conceptos que no tienen aún una correspondencia pictográfica estandarizada.

Su agrupación en un índice, primero en tableros y estos a su vez en categorías, facilita la integración de gran cantidad de pictogramas y la activación de mecanismos ya conocidos por los usuarios otorgando fluidez a la navegación.

La posibilidad de asociar la representación sonora a la pictográfica fortalece tanto la expresión (permite verificar que se está redactando correctamente lo deseado) como la comprensión (refuerza la lectura) del mensaje.

La opción de que cada usuario pueda traducir automáticamente el mensaje recibido a su modalidad lingüística y que, a su vez, pueda redactar los mensajes según la configuración personal de su interfaz, fue valorada como una oportunidad para el aprendizaje espontáneo y expeditivo de la CA, y la ampliación del léxico.

Se estableció consenso en que las herramientas elegidas inicialmente para la conformación del entorno, eran oportunas. Sin embargo se consideró subdividir el original conjunto de las denominadas "colaborativas" en: "de comunicación" y "didácticas", diferenciando el funcionamiento de las de comunicación al interior de un grupo, y permitiendo el empleo de las didácticas sólo bajo esta modalidad de trabajo.

En cuanto a las funciones orientadas a brindar información a los usuarios acerca de la interacción que otros miembros mantienen con el *software* a fin de facilitar la coordinación de tareas, se llegó a un consenso respecto de los aspectos a abordar, se los listó y detalló.

La necesidad de habilitar funciones para compartir documentos se

puso de manifiesto al profundizar sobre los requerimientos de los procesos de colaboración. Se destacó la necesidad de que el entorno acepte diversidad de extensiones y formatos de documentos relativos al empleo de la comunicación multimodal.

- b. En cuanto a la pertinencia de roles, los evaluadores delimitaron 2: "compañero" y "facilitador"; y especificaron que es trascendente concebirlos no en términos de permisos y restricciones, sino como figuras permeables que interactúen a fin de salvar posibles barreras que dificulten el proceso de aprendizaje colaborativo.

Se destacó la importancia de reutilizar tableros digitales de CA. Se trata de un material complejo de construir que, mayormente, puede resultar útil total o parcialmente para gran cantidad de usuarios de CA. Así, se decidió incorporar funciones para que todo tablero que sea incorporado en ECCA a través de la composición de un índice de tableros individual, se encuentre disponible en un repositorio conjunto para ser reutilizado.

Los evaluadores concentraron su atención en la capacidad del *software* para tolerar errores del usuario. Así, se analizaron los mecanismos disponibles para revertir acciones, evitar cambios de importancia realizando acciones simples que podrían ser resultado de movimientos involuntarios, y se agregaron, además, instancias de verificación de la voluntad del usuario antes de activar eventos.

Si bien el entorno se consideró integral y flexible en términos de configurabilidad, se destacó que, frente a una ayuda tecnológica tan completa como compleja, es necesario ofrecer conjuntos estandarizados de configuraciones que actúen como sugerencia para aquellos facilitadores no avezados en el uso de TIC. Se evaluó minuciosamente la incorporación de determinadas rampas digitales consideradas tradicionales y la co-funcionalidad con otras de uso menos frecuentes, considerando que el desarrollo del *software* con tecnología web simplifica en gran medida esta cuestión, ya que muchas de las rampas digitales están especialmente preparadas para ser activadas sobre navegadores de uso masivo.

Tomando en cuenta el auge de la tecnología móvil, los evaluadores manifestaron la importancia de que el diseño del *software* se

adapte a pantallas de diferentes tamaños, y que funcione sobre diversos sistemas operativos. En este sentido, se dimensionó la selección de elementos visibles y funciones disponibles en micro pantallas, y se valoró la característica multiplataforma de ECCA.

- c. Se identificó en el diseño de ECCA modelos de interacción propios a otras aplicaciones informáticas ya conocidas por los evaluadores. También, se la asoció con las dinámicas de interacción propuestas en los sistemas de CA para la conformación de mensajes, valorando el mecanismo de redacción como “natural”. Así, se apreció a los modelos de interacción como sumamente adecuados ya que, al resultar natural e intuitivo su funcionamiento, facilita la apropiación de la ayuda tecnológica.

Se identificó, a su vez, cierta inconsistencia en la representación de las funciones, dando lugar a la reformulación y unificación de algunos botones y recorridos para el logro de tareas específicas.

La barra de navegabilidad resultó de gran importancia para ubicar al evaluador en el contexto de la aplicación, guiando su navegación y facilitando las elecciones acerca de hacia dónde continuar navegando o cómo regresar a un espacio en particular.

En cuanto a la economía de espacio, se llamó la atención sobre la posibilidad de hacer desplegados los menús de las herramientas y de quitar de la interfaz aquellos botones que representan funciones que no se consideran pertinentes emplear en el caso puntual del usuario.

En el marco del proceso espiralado de diseño y desarrollo, se configuró una lista de adecuaciones a realizar, se efectuaron las modificaciones y se llegó, en consenso, a una nueva versión de ECCA.

- a. Obtenida la primera versión del prototipo funcional, a fin de probar un conjunto de funciones desarrolladas para la redacción de mensajes en CA que harían factible un proceso colaborativo, se le solicitó a los evaluadores que accedan al *software* con un nombre de usuario y contraseña, luego redacten un mensaje empleando símbolos ARASAAC en español y sin rampa digital, y por último que aporten dicho mensaje en el muro de comentarios. El registro de la actividad permitió identificar: errores en las funciones, ciertas omisiones entre el diseño y el desarrollo de ECCA, y la necesidad

de agregar nuevos botones al menú de redacción para hacer más fluida esta tarea, y optimizar el tiempo necesario.

Seguidamente, se modificó el código a fin de ajustar el prototipo a las recomendaciones enunciadas.

Reflexiones finales

En la composición del estado de conocimiento, construido en la convergencia de la primera y segunda etapa de la investigación, se delimitó la necesidad de contar con recursos TIC comprendidos como ayudas tecnológicas que apoyen el proceso de desarrollo de saberes comunicacionales para la apropiación de un *software* de CA hacia el alcance de la comunicación autónoma de usuarios de sistemas de CA como demanda social concreta.

El diagnóstico de la problemática, efecto de un trabajo de campo exhaustivo en escenarios originales de interacción, representa el cimiento del aporte científico que sobre él se erige. Su veracidad y precisión cobran dimensión en la medida en que se relacionan proporcionalmente con el potencial de las tecnologías resultantes para responder a la demanda identificada y obtener consecuencias significantes en términos de inclusión social.

En atención a la misma, se elaboraron una cantidad de directrices teórico-metodológicas para a la creación de sistemas colaborativos de CA, orientados a dar soporte a prácticas dialógicas y conversacionales de CA mediatizada por TIC. La factibilidad de creación de *software* colaborativos de CA bajo las directrices trazadas, ha sido validada mediante el diseño, desarrollo de prototipos y evaluación de ECCA como *software* modelo.

Acorde al enfoque socio-técnico y la noción de Tecnología para la Inclusión Social, se invierte la relación artefacto-metodología para su re-aplicación considerando preponderante la elaboración de un conjunto de directrices teórico-metodológicas, de uso potencial generalizable y capaz de adaptarse a los diversos contextos vía re-significación y difusión no-mecánica, por sobre el desarrollo de un artefacto aislado, limitado y anclado al contexto local. Así, se busca trascender el instru-

mentalismo subyacente a la noción de producto, para elaborar tecnologías que abarquen metodologías capaces de abrir posibilidades para la re-aplicación situada de artefactos. A su vez, en este mismo sentido, el diseño y desarrollo de ECCA se pone en obra mediante operaciones de adecuación de aplicaciones informáticas previas, modificando estratégicamente determinados aspectos a fin de responder a los requerimientos delimitados en las directrices.

En línea con el Modelo Social de la discapacidad, los resultados obtenidos se orientan a la disolución de las barreras que limitan la inclusión de personas con Necesidades Complejas de Comunicación; y responden a un posicionamiento que, conforme a la Investigación acción, busca trascender los límites de la teoría para contribuir a la transformación social efectiva en reconocimiento de los derechos socio-tecnológicos, y específicamente educativos, de este colectivo social.

En este sentido, ECCA se reconoce como una tecnología de apoyo de tipo *software* para el desarrollo de saberes, específicamente saberes comunicacionales de usuarios de sistemas de CA asistidos, creada conforme a los principios del Diseño Universal tomando en cuenta que el prototipo funcional se encuentra desarrollado bajo *GPL*, la perspectiva de *software libre* y estándares de accesibilidad de la *WAI*. Además, con la intención de que sea construido por la comunidad de usuarios como un Dispositivo Hipermedial Dinámico, contempla en su diseño la participación de personas con y sin Necesidades Complejas de Comunicación en igualdad de condiciones. En esta misma dirección, las directrices teórico-metodológicas elaboradas se encuentran en *Open Access* hacia la promoción de la construcción y diseminación de conocimiento abierto.

Durante el trayecto proyectual que implicó la construcción del aporte compuesto por la elaboración de las directrices (componente teórico-metodológico) y el diseño y desarrollo inicial de ECCA (componente técnica), la participación de los actores sociales resultó un aspecto estructural. El equipo de investigación fue conformado por un grupo multidisciplinario e interinstitucional de referentes que, en un recorrido espiralado ascendente de negociación horizontal en el que convergieron conocimientos heterogéneos, codificados y tácitos, se pusieron en tensión aspectos inherentes a la utilidad y funcionamiento de la tecnología en obra. Así, en

línea con la investigación interdisciplinaria, el abordaje de la problemática como sistema complejo se basó en la reconfiguración de conjuntos conceptuales contrastados empíricamente en contextos situados.

Este proceso colaborativo de co-construcción de conocimiento da cuenta de un primer acercamiento hacia el desarrollo interdisciplinario de una Tecnología para la Inclusión Social. Así mismo, si bien se avanzó hacia un proceso que alcanzó el fortalecimiento de las capacidades de participación, evaluación y crítica de los actores sociales, no se logró alcanzar el desarrollo completo y acceso a ECCA por la comunidad de usuarios finales, deteniéndose el proceso luego de la evaluación y ajuste de sus prototipos.

Se analizó el trayecto proyectual y su atascamiento en esta etapa bajo la lupa del enfoque socio-técnico, diferenciando la falta de optimización institucional de los mecanismos de alianza para el acceso a financiamiento como un factor clave que pesó negativamente sobre su continuidad. Si bien el capital disponible cubrió pertinentemente el costo de los recursos humanos de investigación y desarrollo del primer prototipo de ECCA, resultó insuficiente para alcanzar su desarrollo e implementación, así como la construcción de un Dispositivo Hipermedial Dinámico que atienda a la problemática de inclusión planteada.

Aunque es sabida la existencia de convocatorias para el financiamiento de este tipo de proyectos, el tiempo inherente a la evaluación de los postulantes y el otorgamiento de subsidios que habilitarían la reanudación del proyecto en caso en que fuera positiva la resolución, no hace más que profundizar la suspensión de las actividades y afectar sensiblemente su cohesión.

A su vez, en este contexto de desestabilizadora burocracia institucional, el componente de innovación se pone en riesgo con el paso del tiempo que, especialmente cuando se trata de diseño y desarrollo de TIC, se ajusta a cortos periodos de actualización requiriendo, la reanudación del proyecto retrocesos sobre el diseño de las tecnologías a fin de adecuarlas a las nuevas condiciones.

A mediano plazo, se busca la continuidad del proyecto mediante la gestión de nuevos subsidios para la investigación, desarrollo e innovación de Tecnologías para la Discapacidad, y la renovación de becas de

formación e investigación de recursos humanos que forman parte de una red socio-técnica activa comprometida con la inclusión social de este grupo poblacional, y con el reconocimiento y reivindicación de los derechos socio-tecnológicos de todos los ciudadanos para su participación plena.

Referencias bibliográficas

- Balandin, S. (2002). Message from the president. *The ISAAC Bulletin*, 67(2), 2.
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT Press.
- Cabello Luque, F. y Bertola López, E. (2012). Símbolos pictográficos de ARASAAC: ¿son adecuados? En J. Navarro, M. T. Fernández, F. J. Soto, y F. Tortosa (Coords.), *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/fcabello.pdf>
- Casanova, M. A. (2002). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La muralla.
- Ferrajoli, L. (2009). *Derechos y garantías. La ley del más débil*. Madrid: Trotta.
- García, R. (2007). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Buenos Aires: Gedisa.
- Ginnerup, S. (2010). *Hacia la plena participación mediante el Diseño Universal*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social. Recuperado de www.snr.gov.ar/.../TA-Otros-BoletinesCEAPAT-Dis_Univ-LIBRO.pdf
- Guisen, M. A. (2013). *Colaboración y Comunicación Aumentativa mediada por TIC. Diseño de ECCA como un camino hacia la e-inclusión*. (Tesis para optar por el grado de Doctorado en Ciencias Informáticas). Universidad Nacional de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/3767/browse?value=Guisen%2C+Mar%C3%ADa+Andrea&type=author>
- Hammersley, M. y Atkinson P. (1994). *Etnografía. Métodos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Maclaine Pont, P. y Thomas, H. (2009) ¿Cómo fue que el viñedo adquirió importancia? Significados de las vides, calidades de las uvas, y cambio socio-técnico en la producción vinícola de Mendoza. *Apuntes de investigación del CECYP*, (15), 77-96.
- Roca Dorda, J., Roca González, J. y Del Campo Adrián, M. E. (2004). De las ayudas técnicas a la tecnología asistiva. En F. J. Soto Pérez y J. Rodríguez Vázquez, *Tecnología. Educación y Diversidad: Retos y Realidades de la Inclusión Digital* (pp.

- 235-240). Murcia: Consejería de Educación y Cultura.editorial. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2004/2-12004.pdf>
- Rosato, A., Angelino, A., Almeida, M., Angelino, C., Kippen, E., Sánchez, C., Spadillero, A., Vallejos, I., Zuttió, B., Priolo, M. (2009). El papel de la ideología de la normalidad en la producción de discapacidad. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, (39), 87-105.
- Sagastizábal M.A.; Perlo, C. (2002). *La investigación-acción como estrategia de cambio en las organizaciones*. Buenos Aires: La Crujía.
- San Martín, P. S. (2013). Aspectos sociales y tecnológicos del Dispositivo Hipermedial Dinámico desarrollados en diferentes contextos educativos. *Revista de Educación*, 4(5), 81-98. Recuperado de https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/703/722
- Sánchez-Montoya, R. (2002). *Ordenador y discapacidad*. Madrid: CEPE.
- Sotillo, M. (1993). *Sistemas alternativos de comunicación*. Madrid: Trotta.
- Tamarit, J. (1988). Los trastornos de la comunicación en deficiencia mental y otras alteraciones evolutivas: Intervención mediante Sistemas de Comunicación Total. En C. Basil y R. Puig (Eds.), *Comunicación Aumentativa* (pp. 137-162). Madrid: INSERSO.
- Thomas, H. y Fressoli, M. (2009). En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales. En R. P. Dagnino (org.), *Tecnología Social. Ferramenta para construir outra sociedade* (pp. 221-248). Campinas: Editora Kacco.
- Thomas, H., Fressoli, M. y Santos, G. (comps.) (2012). *Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Buenos Aires: Editora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.