



---

**DISEÑO DE ECCA (ENTORNO COLABORATIVO DE COMUNICACIÓN AUMENTATIVA Y ALTERNATIVA). UNA AYUDA TECNOLÓGICA PARA ALUMNOS CON NECESIDADES COMPLEJAS DE COMUNICACIÓN.**

*ECCA (AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION COLLABORATIVE ENVIRONMENT) DESIGN. ASSISTIVE TECHNOLOGY TOOL FOR STUDENTS WITH COMPLEX COMMUNICATIONAL NEEDS.*

*María Andrea Guisen; [maquisen@gmail.com](mailto:maquisen@gmail.com)*

*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
Argentina*

*Cecilia Verónica Sanz; [csanz@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:csanz@lidi.info.unlp.edu.ar)*

*Universidad Nacional de La Plata  
Argentina*

**RESUMEN:**

En este artículo se presenta una aplicación denominada ECCA (Entorno Colaborativo de Comunicación Aumentativa y Alternativa) que, en carácter de ayuda tecnológica, se orienta al desarrollo de competencias comunicacionales de personas con discapacidad en el lenguaje. Se hace foco en su diseño funcional y de interfaz, y su proceso de evaluación y resultados, en vinculación con las características definidas a las que debería responder un sistema colaborativo de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA). El diseño de ECCA, resultado de un trabajo de campo exhaustivo que ha sido realizado en escenarios originales con la participación de los diferentes actores sociales que en ellos interactúan, se valora significativo e innovador. Se estima que su desarrollo final obtendrá un alto impacto en el grupo destinatario.

**Palabras clave:** Aprendizaje Colaborativo, Tecnología de Apoyo, Educación Especial, Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA).

**ABSTRACT:**

This article introduces a software application called ECCA (Augmentative and Alternative Communication Collaborative Environment), which has been designed as an assistive technology device for people with language disabilities. The main focus of this article is what goes on functional and user interface design of this application, its assessment process and results, in relation with characteristics defined in order to guide the design of an Augmentative Communication Collaborative Environment. ECCA design, as a result of exhaustive fieldwork done with first hand interaction with different social actors, is valued meaningful and innovative. It is estimated that its final development will impact successfully on the target group.

**Keywords:** Collaborative Learning, Assistive Technology, Special Education, Augmentative and Alternative Communication (AAC).

## 1. INTRODUCCIÓN

La capacidad de efectuar actos de comunicación comprensibles es lo que permite al ser humano interactuar como sujetos activos en nuestro entorno social (Tamarit, 1993). En este sentido, la comunicación es una práctica social que condiciona la autonomía; sin ella predomina la dependencia y el aislamiento.

A las personas que presentan dificultades en las funciones del lenguaje, y por lo tanto en la comunicación, se las denomina con Necesidades Complejas de Comunicación. Muchas de ellas, son usuarios de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA): conjunto definido de códigos no vocales (lingüísticos y no lingüísticos) que sustituyen o complementan a las tradicionales prácticas de expresión (habla y escritura), cuando por sí solas no son suficientes para entablar una comunicación efectiva con el entorno (Basil, Soro-Camats, Rosell, 2004; Abadín, Delgado-Santos, Vigarra-Cerratos, 2010).

Los Sistemas de CAA, son instrumentos educativos y de aplicación de la CAA cuyo objetivo es la enseñanza, aprendizaje y uso de un conjunto estructurado de códigos no vocales, necesitado o no de soporte físico, que permiten representar conceptos y llevar a cabo actos de comunicación. Consecuentemente, se considera una ayuda tecnológica que habilita a los usuarios de CAA a la interacción y toma de decisiones personales en el contexto social que los rodea, y propicia las condiciones para su integración al sistema educativo e inclusión social (Roca-Dorda, Roca-González, Del Campo, 2004; Hurtado-Montesinos, Soto-Pérez, 2005).

Los Sistemas de CAA asistidos de alta tecnología (tecnología informática) incluyen software de CAA. Si bien el usuario de Sistemas de CAA de alta tecnología no abandona el empleo de instrumentos de baja (tablero o carpeta de comunicación) y media (comunicador electrónico) tecnología, su incorporación, ya sea de manera temporaria, permanente, o sólo como un instrumento ligado al espacio educativo y/o terapéutico, se concibe una tendencia institucionalizada debido a las ventajas que la tecnología informática provee 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, facilitan su configuración, permiten representar la información en diferentes medios, y median la comunicación prescindiendo de la intervención y dependencia de otra persona.

En el ámbito de la Educación Especial, el alumno desarrolla competencias para la adquisición y empleo de un Sistema de CAA asistido. Para la superación de cada una de las fases que implica este desarrollo, se requiere el ejercicio de prácticas de CAA mediadas por tecnología informática que se ajuste a la metodología de enseñanza y aprendizaje propia a este escenario educativo. Tanto las fases de desarrollo como las características de la metodología de enseñanza y aprendizaje han sido relevadas a partir de un trabajo de campo realizado por los autores de este artículo, y publicadas previamente (Guisen, Sanz, De Giusti, 2012; Guisen, 2013).

En el conjunto de las ayudas tecnológicas que apoyan a los alumnos en este proceso, no se han encontrado software que cumplan con el requerimiento mencionado. En este sentido, un software colaborativo de CAA diseñado para optimizar el proceso de comunicación en

dinámicas colaborativas, y propiciar accesibilidad y usabilidad al usuario de CAA, puede responder satisfactoriamente a esta demanda y potenciar la motivación del usuario en el acto comunicativo (Suriá-Martínez, 2012).

Con este objetivo en mente, y como parte de un trabajo de investigación, se ha diseñado y desarrollado el prototipo de un entorno colaborativo centrado en la web. Se trata de una ayuda tecnológica destinada a usuario de CAA en vías de incorporación de un Sistema de alta tecnología y a los profesionales que los guían en el desarrollo de sus competencias comunicacionales para el alcance de esta meta. El software se enmarca en una propuesta de apropiación de la tecnología con énfasis en trabajo en red, acorde a las demandas actuales del ámbito educativo (Barrera-Corominas, Fernández-de-Álava, Miren & Gairín-Sallán, 2014). Se destina a usuarios de Sistemas de CAA asistidos y profesionales que los guían en el proceso de desarrollo de sus competencias comunicacionales.

Para su creación, se ha trabajado en la elaboración de un modelo metodológico que abarca un conjunto de características a las que debería responder un software colaborativo de CAA, y criterios e indicadores guía para el diseño, desarrollo y evaluación de sistemas de este tipo. Además, se elaboró un modelo técnico que incluye el diseño teórico de ECCA (su diseño funcional y de interfaz), y la primera versión de su desarrollo.

En este trabajo se presentan los principales lineamientos de la perspectiva teórica-metodológica que han guiado los procesos de investigación, desarrollo e innovación. Luego, el alcance de ECCA y su diseño funcional y de interfaz en vinculación con las características definidas como parte del modelo metodológico, a las que debería responder un sistema colaborativo de CAA. Se detalla también el proceso de evaluación del diseño teórico de ECCA, y sus resultados. Finalmente, se exponen algunas conclusiones y trabajos futuros.

## **2. METODOLOGÍA**

Se atendió a una metodología de trabajo interdisciplinario a partir de discutir y elaborar un marco teórico común (García, 2007) sobre el aprendizaje colaborativo mediado por tecnología como estrategia educativa para el desarrollo de competencias comunicacionales de potenciales usuarios de Sistemas de CAA asistidos de alta tecnología.

Se desarrolló un proceso de investigación en el marco de las categorizaciones tipográficas: investigación etnográfica e investigación acción (Casanova, 2002); y se adscribió al enfoque socio-tecnológico (Thomas, 2012), considerando la producción y utilización de las tecnologías como una red socio-técnica, que contempla tanto los aspectos de producción tecnológica, como los de apropiación social inclusiva de las mismas. Así, se llegó al diseño de ECCA, mediante la interacción con los diversos actores sociales relevantes en el marco de un trabajo de campo y con la consideración de las condiciones para su apropiación y sustentabilidad en el tiempo.

Los actores sociales identificados como relevantes para el trabajo de campo son:

- A. usuarios de Sistemas de CAA asistidos, familiares y allegados;
- B. profesionales que intervienen en la decisión de incorporar un Sistema de CAA asistido y trabajan junto al usuario en el desarrollo de sus competencias a tal efecto;

C. especialistas, académicos y/o investigadores en la aplicación de TIC a la CAA.

Las técnicas de recolección de información empleadas fueron (Valles, 1999):

- a. Observación participante en los siguientes escenarios originales de interacción, ambos ubicados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina):
  - AEDIN (Asociación en Defensa del Infante Neurológico). Institución educativo-terapéutica donde asisten alumnos de 3 a 21 años con Necesidades Complejas de Comunicación, y usuarios de Sistemas de CAA asistidos. Se concurrió a la institución durante 2 meses, 5 días por semana, 4 horas por día. Se participó en el aula con 5 niños de 9 a 12 años.
  - 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 CAA asistidos. Se visitó la institución durante 1 mes, 4 horas por semana, 8 clases de diferentes grupos. En total se mantuvo interacción con 32 alumnos.
- b. Entrevistas en profundidad a 10 informantes clave, que representan a los actores sociales delimitados y quienes pertenecen a los escenarios originales de interacción mencionados anteriormente, a la Escuela Especial n°513 de la ciudad de Mar del Plata (Argentina) y otros vinculados a la institución Creatica-Fundación Free Iberoamericana para la Cooperación.
- c. Cuestionarios a 10 informantes clave, elaborados con preguntas cerradas y abiertas, que representan los conjuntos de actores sociales ii y iii.
- d. Grupos de discusión en los que intervinieron en total 20 informantes clave de los conjuntos i, ii y iii que se concentraron en 4 grupos:
  - Grupo 1. Docentes especiales y logopedas (o fonoaudiólogos).
  - Grupo 2. Docentes especiales, logópedas, psicólogos y psicopedagogos, terapeutas ocupacionales y kinesiólogos.
  - Grupo 3. Familiares del usuario de Sistemas de CAA asistido.
  - Grupo 4. Especialistas, académicos y/o investigadores en la aplicación de TIC a la CAA.

El proceso de investigación se estructura en etapas que, en la práctica, presentaron superposiciones temporales y se retroalimentaron unas a otras. Las mismas se detallan a continuación:

Etapas 1. Se delimitó y construyó el estado del arte en cuanto a: el sujeto de estudio y dominio del problema, la aplicación de TIC concebidas como ayudas tecnológicas en usuarios de Sistemas de CAA asistidos, y las posibles dimensiones de análisis del aprendizaje colaborativo mediado por tecnología informática. Para esto, se relevó, seleccionó y analizó bibliografía general (Warrick, 2002) y específica (Castellano, Sánchez-Montoya, 2011; Fonoll-Salvador, López Alvarez, 2008).

Etapa 2. Se relevaron los rasgos propios de la metodología de enseñanza y aprendizaje en el aula para alumnos que son usuarios de CAA, y las ayudas tecnológicas con las que contaban para el desarrollo de sus competencias comunicacionales. Se formuló y delimitó la propuesta técnico-metodológica aporte de la investigación en la que se enmarca el diseño de ECCA.

Etapa 3. Se identificaron, validaron y agruparon los requerimientos de un sistema colaborativo de CAA en 4 ejes. Se elaboraron las características, criterios e indicadores dentro de cada uno de estos ejes. Luego, se delimitó el alcance de la propuesta para la creación del sistema colaborativo de CAA modelo, se realizó el diseño teórico de ECCA compuesto por su diseño funcional y de interfaz, y se lo evaluó. Finalmente, luego de un análisis de las potencialidades de las posibles tecnologías a emplear como soporte para su implementación, se desarrolló su primera versión.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA COLABORATIVO DE CAA

De la metodología elaborada se describen reducidamente, a continuación, sólo las características a las que debe responder un sistema colaborativo de CAA a fin de facilitar al lector su asociación con el diseño propuesto.

En cuanto al primer eje “Didáctica del escenario educativo y vinculación con características propias de sistemas colaborativos”, el sistema debe:

- a) incluir herramientas de comunicación y didácticas de tipo colaborativas,
- b) contemplar aspectos de *awareness* a fin de otorgar a cada usuario conocimiento respecto de la interacción que otros usuarios mantienen con el sistema,
- c) facilitar el intercambio de materiales *on line*,
- d) optimizar la reutilización de materiales didácticos en CAA,
- e) facilitar la redacción de mensajes escritos en lenguajes de CAA estandarizados y también la elaboración propia de pictogramas,
- f) brindar funciones para la escritura predictiva,
- g) establecer premisos y restricciones a los usuarios a fin de delimitar funciones en el proceso de colaboración entre ellos.
- h) En cuanto al segundo eje “Aspectos que se destacan de los Sistemas de CAA de alta tecnología”, el sistema debe
- i) ser portable y multiplataforma,
- j) proveer modos de ejecución que se adapten a las diferentes posibilidades de acceso a internet,
- k) brindar herramientas para la personalización del entorno que faciliten el acceso del usuario,
- l) co-funcionar con rampas digitales y periféricos adaptados a fin de promover la autonomía del usuario y evitar la mediación de un facilitador en el acto de comunicación,
- m) 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

- n) potenciar la multimedialidad para representar la información en diferentes medios acorde al lenguaje multimodal.

En cuanto al tercer eje “Diseño de interfaz de un sistema colaborativo de CAA” acorde al Paradigma del Diseño Universal<sup>1</sup>, no es propicio contemplar únicamente las necesidades de personas con diversidad funcional del lenguaje, usuarios de CAA, por el contrario el diseño del sistema debe orientarse a todos aquellos que requieran comunicarse mediante pictogramas (independientemente de su condición) o a través de la escritura tradicional.

Al mismo tiempo, según la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario, el sistema debe ser diseñado conjuntamente con el grupo destinatario en el marco de una comunidad situada, y evaluar el aspecto funcional y de interfaz en su contexto de implementación.

Así, el sistema debería responder a las siguientes características:

- a) proveer capacidades de adaptación a fin de que se adecue a los diferentes estadios evolutivos de las habilidades del usuario;
- b) facilitarle, independientemente de sus condiciones técnicas, cognitivas o físicas, su acceso al sistema y propiciar que comprenda su modo de funcionamiento, pueda aprenderlo, y le resulte atractivo.
- c) optimizar modelos de interacción con cierto grado de apropiación.
- d) Proveer opciones de navegación a través de los tableros de CAA que hagan de la dinámica de redacción de mensajes en CAA, una tarea particularmente eficiente y flexible;
- e) procurar la correspondencia uno a uno entre botones y funcionalidades, y conservar una unidad visual en cuanto al orden y característica de los botones;
- f) otorgar información de contexto, de manera que el usuario obtenga noción del tamaño del sistema, y se ubique en él.
- g) brindar feedback informativo y didáctico.
- h) optimizar el espacio interfaz jerarquizando los elementos que la componen y economizando el espacio a fin de acrecentar su claridad visual;
- i) respetar la estética de los Sistemas de CAA tradicionales, con el objetivo de crear un entorno digital natural.
- j) 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.

En cuanto al cuarto y último eje, “Desarrollo, adquisición, difusión y modificación de un sistema colaborativo de CAA”, el sistema debe

- 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) estar desarrollo colaborativa y voluntariamente por una comunidad, y desarrollarse promoviendo su escalabilidad.

---

<sup>1</sup> Términos como Diseño Inclusivo o Para Todos también son empleados a fin de describir perspectivas similares a la que sostiene el Diseño Universal.

En adelante, se describe el alcance del sistema modelo, y parte de su diseño asociando las decisiones tomadas para su elaboración con las características delimitadas en la metodología.

#### 4. Concepción de ECCA

El sistema colaborativo de CAA creado, se denomina ECCA (Entorno Colaborativo de Aumentativa y Alternativa). En su diseño se ha considerado la metodología de enseñanza y aprendizaje del escenario educativo relevada en la etapa 2 del trabajo de campo. Se busca de esta manera dar soporte 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, mediante la obtención de resultados conjuntos, y la puesta en práctica de herramientas que potencien 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.

Se lo concibe una ayuda tecnológica para el desarrollo de competencias necesarias para el alcance de la comunicación autónoma destinada a los siguientes grupos (eje 1.g): usuarios de Sistemas de CA asistidos, y profesionales o allegados (como familiares y amigos) que los guían y colaboran en el proceso de desarrollo de sus competencias comunicacionales.

Se trata de una red social educativa de Acceso Abierto (eje 4.b) diseñada para dar soporte virtual a las actividades mencionadas mediante la integración de una cantidad de herramientas (eje 1.a, eje 2.c), que fueron sugeridas por los informantes clave, y se orientan a la redacción de mensajes en CAA (eje 1.e). Las mismas se agrupan en las siguientes categorías: de configuración específica, colaborativas de comunicación y didácticas, y abiertas. Además, se incorporan 2 espacios de trabajo: grupos y contactos. En la Figura 1, se expone un mapa de navegabilidad de ECCA en el que se disponen las herramientas y espacios que lo componen.

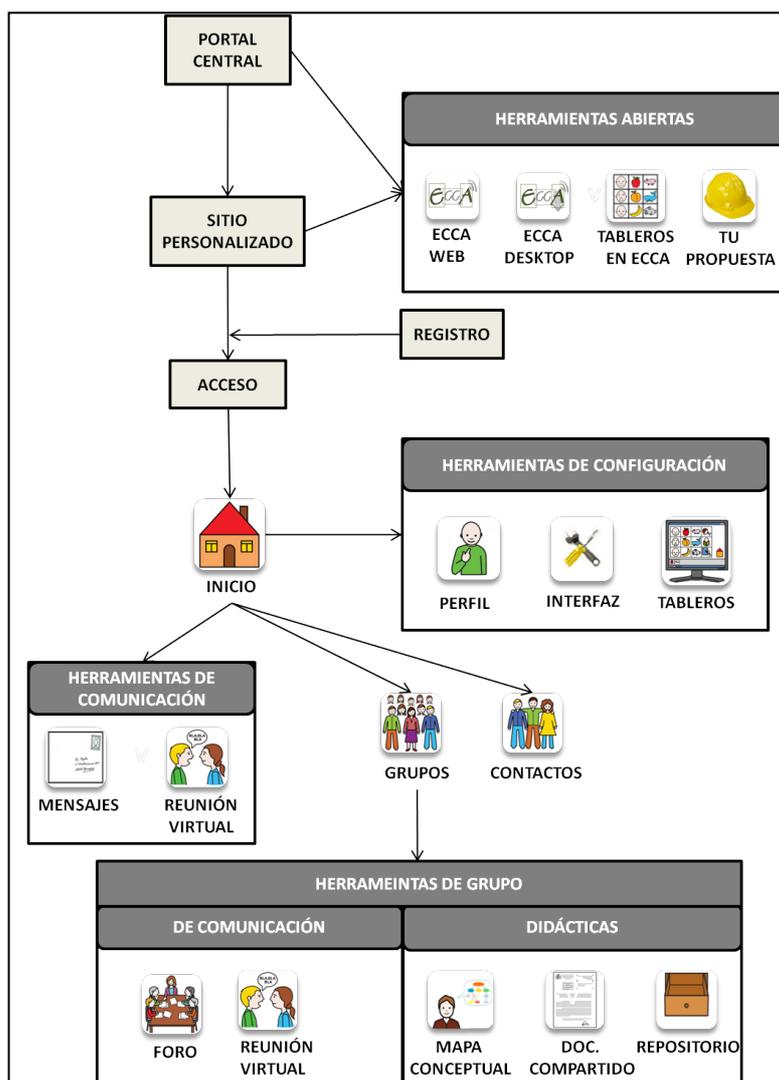


Figura 1. Mapa de navegabilidad de ECCA. Herramientas y espacios que lo componen.

## 5. DISEÑO TEÓRICO DE ECCA

En este artículo se hará foco sólo en el diseño del mecanismo para el ingreso e interpretación de datos en ECCA y sus herramientas de configuración, haciendo hincapié en el potencial que ofrece para la colaboración entre usuarios mediante el intercambio de mensajes redactados en lenguaje de CAA.

En adelante se detalla la versión final resultante de las modificaciones efectuadas a partir del proceso de evaluación realizado.

### 5.1 Ingreso e interpretación de datos en ECCA

Para ingresar a ECCA es necesario primero establecer una configuración básica que consta de la combinación de un idioma, un sistema de símbolos de CAA y, en el caso en que se precise, una rampa digital (figura 2). De esta manera, el sistema redirige al usuario a un

sitio personalizado (figura 3), en el que deberá registrarse para luego acceder (eje 3.b, eje 2.c).

En esta instancia, el usuario deberá definir el rol (eje 1.g) con el que desea registrarse: facilitador o usuario final. Al usuario facilitador se le brindan permisos para tomar decisiones en cuanto a la configuración de los usuarios finales a cargo; e incluso para establecer restricciones respecto a la visibilidad y uso de determinadas funciones (eje 3.h).

Se ha diseñado con el fin de que los profesionales adopten el rol de facilitador; y los usuarios de Sistemas de CAA asistidos, el de usuario final.



Figura 2. Portal central.



Figura 3. Sitio personalizado.

Cuando el usuario precisa ingresar información, que no se encuentra representada en el sistema de símbolos elegido en la configuración básica, ECCA le permite utilizar el teclado virtual (eje 2.d, e) en el que pulsará letra por letra hasta componer la palabra deseada (figura 4).

Mediante el empleo de las diferentes herramientas que componen ECCA, el usuario podrá interactuar a través de la composición de mensajes. Cada vez que se encuentre en una interfaz en la que podría ingresar mensajes, se abre automáticamente el índice de tableros. Éste, se compone de categorías que agrupan una cantidad de tableros de comunicación que, a su vez, agrupan pictogramas. Cuando el usuario activa una categoría, se despliegan los tableros vinculados a ella. Al elegir uno de ellos, se abre el tablero virtual (figura 5) (eje 3.d, i).

Los tableros se pueden enriquecer mediante la integración de hipervínculos a otros tableros (eje 3.d), con pictogramas que representan frases pre armadas, y otras posibles acciones de configurar como la predicción de texto (eje 1.f). Entre ellas, se ofrece la posibilidad de componer tableros con pictogramas que no se encuentran en la base de datos del sistema de símbolos elegidos (eje 1.e).

Con la intención de dotar a ECCA de características multimedia, se incluye en el menú del tablero virtual la posibilidad de agregar hipervínculos a otros sitios o subir material desde la propia PC. Se busca que ECCA acepte gran variedad de formatos, a modo de habilitar la integración de la mayor cantidad de material multimedia posible (eje 1. d, c; eje 2.e).

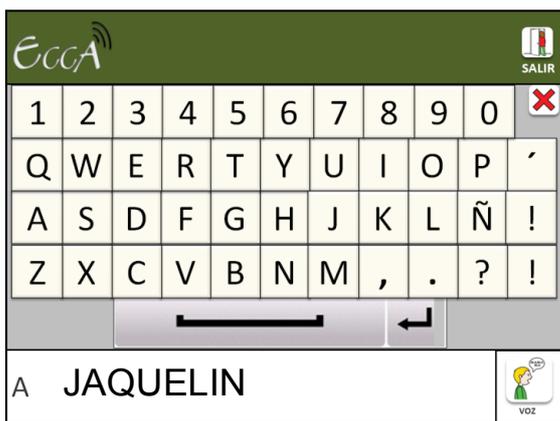


Figura 4. Teclado virtual.



Figura 5. Tablero virtual.

En cuanto a la interpretación de datos en ECCA, es posible que en los espacios de participación el usuario se encuentre con mensajes escritos mediante un sistema de símbolos de CAA que no conoce, y por lo tanto no podrá interpretar. Según los informantes clave, esta diferencia puede ser considerada positiva o negativa dependiendo del usuario del que se trate. Así, cada vez que ECCA identifica mensajes redactados en un sistema de símbolos desconocido, se provee un botón con la función de “traducir” (figura 6) (eje 2.c, e; eje 3.b). Vale aclarar que la traducción es automática, no interpreta la composición semántica de la frase.

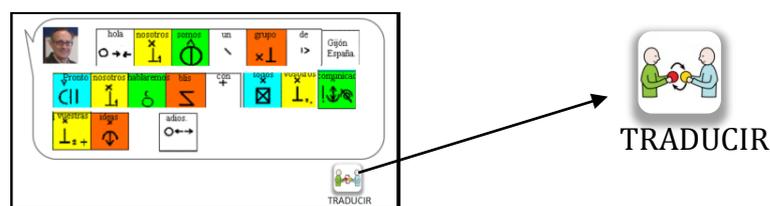


Figura 6. Botón traducir.

## 5.2 Herramientas de configuración

Una vez en el entorno, el usuario se podrá remitir a las herramientas de configuración (figura 7), donde se pueden editar los datos del perfil, las configuraciones de interfaz y de tableros de comunicación (eje 2.c); aspectos que, por defecto se encuentran pre-configurados con la intención de facilitar su uso inmediato.

Debido a la amplia cantidad de posibilidades que se provee para adaptar ECCA a las diferentes necesidades que pueda presentar el usuario final, este conjunto de herramientas conllevan cierta complejidad. Si bien algunos usuarios finales avezados lograrían utilizarlas, el facilitador (eje 1.g) puede intervenir en este tipo de situaciones. Una vez registrado, al facilitador se le permite incorporar a nuevos usuarios finales y tomar decisiones en cuanto a la configuración de su cuenta; incluso, se le otorgan permisos para ocultar el menú de configuración a fin de evitar modificaciones no deseadas (eje 3.j).

Con la herramienta perfil (figura 8), se pueden configurar aspectos tales como: datos básicos, otros datos importantes, e intereses y actividades. De esta manera, el usuario

construye un perfil que lo representa frente a posibles contactos en ECCA. Vale aclarar que los datos obligatorios, son los requeridos para el registro inicial.



Figura 7. Herramientas de configuración. Aspectos posibles de configurar.

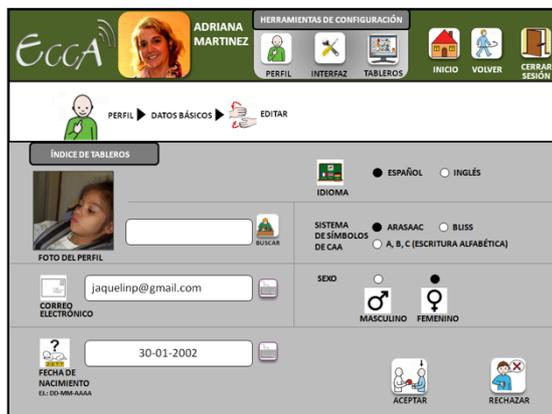


Figura 8. Configuración de datos básicos en el perfil.

En configuraciones de interfaz (figura 9) el usuario puede adaptar aspectos del texto; la combinación de colores, los botones y opciones de menú (posibilidad de cambiar o agrandar la imagen, desactivar u ocultar botones, y determinar un menú como desplegable, siempre visible u oculto), editar el teclado virtual; y elegir entre 3 posibles visualizaciones del tablero virtual (eje 2.c, eje 3.b, d, h).

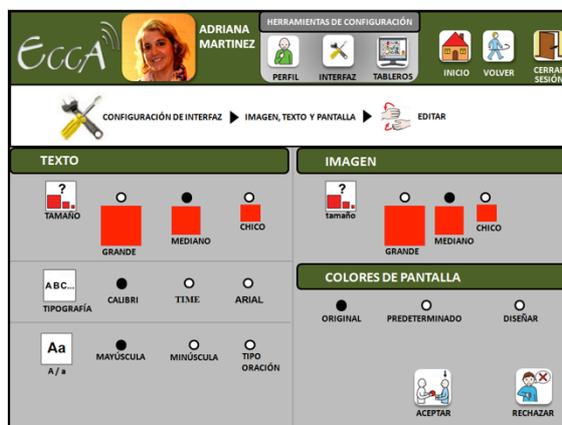


Figura 9. Configuraciones de interfaz: imagen, texto y pantalla.

La herramienta tableros de comunicación (figura 10) se orienta a la configuración del índice de tableros y su expansión, a fin de adecuarse a estadios más avanzados en la incorporación del léxico (eje 3.a). En él, se plasma el universo del discurso del usuario. Aquí es posible establecer configuraciones de colores, voz y lectura, texto, e imagen que afectarán a todo el conjunto de tableros (eje 1. e, eje 2.c, d, i).

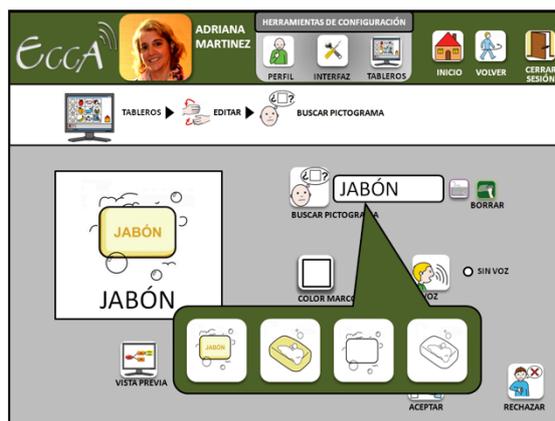


Figura 10. Configuraciones de tableros: editar pictograma y buscar pictograma.

En “repositorio de categorías, tableros y pictogramas”, se guarda el material del que se dispone para la composición de un índice de tableros, los pictogramas del sistema de símbolos que se ha elegido en la configuración inicial, los que ha creado el propio usuario, y los tableros editados en ECCA o importados. Desde aquí es posible, también, importar y exportar material didáctico. Las opciones a configurar para cada uno de los aspectos mencionados son: colores que afectan a las categorías, pictogramas y tableros; tipo de lectura, voz, texto y tamaño de la imagen; predicción de texto en tablero alfabético, relación espacial texto-imagen; importar y/o exportar tableros; eliminar, crear y editar categorías, tableros y pictogramas (eje 1.c, d, f; eje 2.c, e; eje 3.d, i).

En el siguiente apartado, se expone el procedimiento para la evaluación del diseño teórico de ECCA, y sus resultados.

## 6. EVALUACIÓN DEL DISEÑO TEÓRICO DE ECCA, Y RESULTADOS

Se elaboró un prototipo experimental para llevar a cabo el proceso de evaluación. Se simuló un recorrido por el entorno para el análisis de su diseño funcional y de interfaz. Luego de la demostración, se administraron 10 cuestionarios a informantes clave de los grupos A y B, mencionados en la sección 2. Se los invitó a evaluar la funcionalidad desarrollada de la dinámica para el ingreso de datos al sistema como usuarios. Teniendo en cuenta los límites de esta publicación, no se profundiza en este punto.

Finalmente, se abrió una instancia de discusión para analizar, en grupos de 2 o 3 informantes clave, algunas de las ideas planteadas. Los indicadores formulados en la metodología (Guisen, 2013:pp. 191-194) guiaron la conformación de los instrumentos de evaluación empleados. Acorde a los ejes delimitados en la metodología, se enuncian los principales tópicos a ser evaluados.

En cuanto al primer eje, “Didáctica del escenario educativo y vinculación con características propias de sistemas colaborativos”, se consideraron los siguientes aspectos:

- pertinencia de las herramientas elegidas para conformar el entorno;
- lenguajes de CAA que se deberían brindar para la redacción de mensajes,

- y pertinencia de los permisos y restricciones que se delimitaron para cada posible rol del sistema.

Segundo "Aspectos que se destacan de los Sistemas de CAA de alta tecnología":

- Ventajas y desventajas de ECCA en relación a otras ayudas tecnológicas orientadas al mismo grupo poblacional con fines vinculados al desarrollo de competencias comunicacionales.
- Co-funcionalidad de ECCA con rampas digitales y periféricos adaptados.

Tercero "Diseño de la interfaz de un sistema colaborativo de CAA":

- Medida en que el diseño del sistema propicia accesibilidad y usabilidad al grupo destinatario.
- Claridad y naturalidad de la dinámica para la redacción de mensajes. Aspectos del diseño funcional y de interfaz que se consideran modificar.
- Pertinencia de la curva de aprendizaje del funcionamiento de ECCA para los usuarios finales.

Se exponen a continuación algunas apreciaciones generales en cuanto al diseño teórico de ECCA; y aspectos puntuales que, a partir de su evaluación, se modificaron y se efectivizaron en la elaboración de la primera versión de su desarrollo.

Apreciaciones generales:

- Se calificó al entorno como completo, especialmente, en cuanto a las funciones de configuración.
- Se apreció a las herramientas que conforman el entorno como las indicadas para dar soporte al entrenamiento de prácticas de CAA, mediante actividades conversacionales de tipo colaborativas.
- Se consideró al diseño de interfaz del sistema como intuitivo, familiar y de simple navegación. Se destacó que presenta consistencia en cuanto a la representación de las funciones, y que provee información de contexto constante.

Algunos aspectos a modificar en cuanto al diseño funcional:

- El sistema debe estar configurado, por defecto, para redactar mensajes en CAA haciendo visible tanto la imagen pictográfica como el texto que la acompaña. Luego, en las opciones de configuración, esta opción podría ser reemplazada por otra. Inicialmente, no se mostraba el texto.
- Los mensajes deben visualizarse con el sistema de símbolos con los que se han redactado originalmente por el usuario emisor, pero también debe ofrecerse un botón con la función de "traducir", para que los mismos sean leídos por el usuario receptor en el sistema de símbolos con el que ha configurado su entorno.
- Respecto a las opciones de configuración, se hizo hincapié en que en muchos casos debe ser un facilitador quien configure el entorno. Éste debe establecer cuáles de las opciones de configuración podrían estar a disposición del usuario final a fin de evitar que, por accidente o curiosidad, las modifique.

- Debe ser posible activar y desactivar funciones y herramientas, con el objetivo de evitar la confusión visual en el caso de usuarios que se encuentran en una fase inicial en el uso de la tecnología informática y/o en el aprendizaje de la CAA.
- En cuanto a los lenguajes de CAA incluidos en el entorno, además del ARASAAC, Bliss (Cabello-Luque, Bertola-López 2012) y escritura alfabética, se sugirió la integración a futuro de otros sistemas de símbolos de carácter gratuito.

Algunos aspectos a modificar en cuanto al diseño de interfaz:

- Originalmente, los botones se constituían de imagen y texto en minúscula. Los entrevistados acordaron en la importancia de cambiar la minúscula por la mayúscula imprenta.
- Las herramientas elegidas para la conformación del entorno, han presentado buena aceptación por los informantes clave, expertos en el área. Sin embargo, expresaron la necesidad de que las mismas se presenten en la interfaz visualmente separadas: por un lado las que denominaron “de comunicación”, y por el otro, las “didácticas”.
- Se identificaron algunos términos a modificar en el texto que acompaña los botones, a fin de facilitar al usuario la comprensión de la función que se representa.

Para completar el modelo técnico, se avanzó en la primera versión del desarrollo de ECCA de cara a establecer las condiciones necesarias para su evolución en trabajos futuros.

## 7. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En este artículo se ha presentado una síntesis de la red conceptual vinculada a la temática que se aborda. Al mismo tiempo, se ha detallado la perspectiva teórica-metodológica que ha guiado la investigación, las características que se deben considerar en el diseño de un sistema colaborativo de CAA y que forman parte del modelo metodológico resultado de la investigación, la relación de estas características con la concepción de ECCA y su diseño teórico (específicamente se presentó la dinámica para el ingreso e interpretación de datos en ECCA y sus herramientas de configuración). Finalmente, se expuso el proceso de evaluación de algunos aspectos del diseño teórico y sus resultados, puntuando cuestiones que fue necesario modificar.

En cuanto a la propuesta técnico-metodológica, se considera que el modelo metodológico puede facilitar e impulsar la creación de sistemas colaborativos de CAA, y dar sustento a la producción de innovaciones en este escenario educativo. El modelo técnico, donde tiene lugar el diseño funcional y de interfaz de ECCA, y la primera versión de su desarrollo, implica un avance real en la implementación de la ayuda tecnológica y su llegada al grupo destinatario.

El empleo de la tecnología informática para la mediación de prácticas colaborativas de CAA, implica una innovación que propicia el desarrollo de competencias para el alcance la comunicación autónoma. En este sentido, se concibe a ECCA como una ayuda tecnológica para el grupo destinatario. Su diseño colaborativo lo hace acorde a la metodología de

enseñanza y aprendizaje propia al escenario educativo en cuestión. Puede favorecer el abordaje de desafíos en el proceso pedagógico de alumnos que son usuarios de Sistemas de CAA asistidos; y facilitar la elaboración de actividades didácticas a los profesionales que los guían en este proceso.

Se considera al diseño de ECCA significativo e innovador. El mismo, se ha validado mediante un trabajo de campo exhaustivo. Tanto las ideas como su implementación se basan en las necesidades y experiencias de los informantes clave que han participado en el trabajo de campo. De esta manera, se estima que el software final puede obtener impacto real y positivo en el grupo destinatario.

Como línea de trabajo futuro, se propone completar su desarrollo, retomar la evaluación de la funcionalidad del sistema, a fin de detectar errores antes de comenzar su difusión; integrar al entorno material didáctico para facilitar a los usuarios el comienzo de su participación en el mismo y, finalmente, elaborar y poner en práctica un plan de difusión de ECCA en el ámbito social, y específicamente, académico y educativo.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadín D.A., Delgado-Santos C. I., Vigarra-Cerratos A. (2010). *Comunicación Aumentativa y Alternativa. Guía de referencia*. Madrid: Ed. CEAPAT.
- Barrera-Corominas, A., Fernández-de-Álava, Miren. & Gairín Sallán, J. *Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica online: La Plataforma e-Catalunya*. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 47. Recuperado el 02/06/14 de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/n47\\_Barrera-Fernandez-Garin.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/n47_Barrera-Fernandez-Garin.html)
- Basil C., Soro-Camats E., Rosell C. (2004). *Sistema de Signos y ayudas técnicas para la Comunicación Aumentativa y la escritura. Principios teóricos y aplicaciones*. pp. 382-389. Barcelona: Ed. Masson.
- Cabello-Luque F., Bertola-López E. (2012) *Símbolos pictográficos de ARASAAC: ¿son adecuados?* En Navarro, J; Fernández, M<sup>a</sup>.T<sup>a</sup>; Soto, F.J. y Tortosa F. (Coords.) (2012) *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- Casanova M. A. (2002). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La muralla.
- Castellano R. E., Sánchez-Montoya R. (2011). *Laptop, andamiaje para la Educación Especial. Guía práctica. Computadoras móviles en el currículo*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002120/212091s.pdf>. Ed.: Günther Cyranek.
- Fonoll-Salvador J., López Alvarez S. (2008). *De causa efecto a la comunicación, con el apoyo de las TIC*. En Hurtado-Montesinos M.D. y Soto-Pérez F.J *La igualdad de oportunidades en el mundo digital*. Pag. 575-585. Murcia: Universidad Politécnica de Cartagena
- García, R. (2007). *Sistemas Complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria* (1<sup>o</sup> Ed.). Buenos Aires: Ed. Gedisa.

- Guisen A., Sanz C., De Giusti A. 2012. *ECCA: Augmentative Communication Collaborative Environment*. En International Workshop on Collaboration and e-Learning 2012. Pág. 282-285. Denver, Colorado, USA.
- Guisen M. A. (2013). *Colaboración y Comunicación Aumentativa mediada por TIC. Diseño de ECCA como un camino hacia la e-inclusión*. (Tesis inédita doctorado). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Informática.
- Hurtado-Montesinos M.D., Soto-Pérez F.J. (2005). *La integración curricular de las tecnologías de ayuda en contextos escolares*. Consejería de Educación y Cultura de Murcia. España: Ed. FG Graf, SL
- Roca-Dorda J., Roca-González J. y Del Campo M. E. (2004). *De las ayudas técnicas a la tecnología asistiva*. En Soto Pérez, F.J. y Rodríguez Vázquez, J. *Retos y realidades de la inclusión digital*. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2004/2-12004.pdf>
- Sánchez-Montoya R. (2002). *Ordenador y discapacidad*. Madrid: Ed. CEPE
- Suriá, R. (2012). *La discapacidad en nuestros jóvenes, ¿Fomenta las relaciones normalizadas a través de las redes sociales online o les hace adictos a ellas?*. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 41. Recuperado el 02/06/14 de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec41/discapacidad\\_jovenes\\_relaciones\\_redes\\_sociales\\_online.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec41/discapacidad_jovenes_relaciones_redes_sociales_online.html)
- Tamarit, J. (1993) *¿Qué son los sistemas alternativos de comunicación?* En Sotillo M. *Sistemas Alternativos de Comunicación*. Madrid: Trotta.
- Thomas, H.; Fressoli, M., Santos G. (Orgs.) (2012) *Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Buenos Aires. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva e Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología - Universidad Nacional de Quilmes (IESCT-UNQ).
- Valles M. (1999) *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Ed. Síntesis.
- Warrick A. (2002). *Comunicación sin habla. Comunicación aumentativa y alternativa alrededor del mundo*. Murcia: Ed. CEAPAT

Para citar este artículo:

- Guisen, M.A. & Sanz, C.V. (2014). Diseño de ECCA (Entorno Colaborativo de Comunicación Aumentativa y Alternativa). Una ayuda tecnológica para alumnos con necesidades complejas de comunicación. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 50. Recuperado el dd/mm/aa de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec50/n50\\_Guisen\\_Sanz.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec50/n50_Guisen_Sanz.html)