

Aplicación Móvil como Asistente en la Comunicación de Personas Discapacitadas y con Limitaciones del Habla

Jesús Hernández Cosío^a, Mónica Adriana Carreño León^a, Jesús Andrés Sandoval Bringas^a, Italia Estrada Cota^a, Elvia Esthela Aispuro Félix^a, Jaime Suárez Villavicencio^a

^aUniversidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Ciencias Computacionales.
Carretera al Sur km. 5.5. Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S., Mexico 23080.

<http://www.uabcs.mx{jhernandez, mcarreno, sandoval, iestrada, aispuro, jsuarez}@uabcs.mx>

2013 Published by *IEEE U100ci* @ <http://www2.uaz.edu.mx/web/www/publicaciones>
Selection and peer-review under responsibility of the Organizing Committee of the CCOMP-2013, www.cicomp.org

Resumen

Los grupos de atención especial son porciones poblacionales de importantes factores sociales y económicos, entre ellos se identifica al grupo de personas con un espectro de discapacidades, particularmente sensible y con requerimientos urgentes e inobjetables. Como parte de ese conjunto de necesidades fundamentales, la comunicación como actividad natural del ser humano, se posiciona entre las más altas prioridades a considerar. Las personas con discapacidades y con limitaciones del habla, enfrentan variados y difíciles obstáculos para lograr su interlocución con los demás, por lo que cualquier asistencia puede revelar una gran ayuda o mejora para erradicar sus barreras. Esto es sumamente deseable, ya que se crea la posibilidad de mejorar la vida de estas personas. El presente trabajo describe la propuesta de una aplicación para dispositivos móviles en beneficio de personas con alguna limitación, o bien con cualquier manifestación de dificultad en su comunicación diaria.

Palabras clave: Aplicación móvil, Asistente de comunicación, Discapacidad, Tecnología móvil.

1. Introducción

En las comunidades actuales, la realidad social de cada uno de sus integrantes debe ser obligadamente de igualdad de condiciones. El avance científico aunado al desarrollo tecnológico ha traído notables beneficios dentro de la salud y del entorno social, cambiando la calidad, los estilos y esperanzas de vida de la mayoría de las personas [1]. Por su par-

te los gobiernos han manifestado constantemente sus intenciones por favorecer la formación de un entorno social de imparcialidad y una adecuación a las distintas y múltiples circunstancias que pudiesen presentarse en el panorama específico de cada individuo, integrante de los diferentes sectores. Sin embargo, a pesar de la implementación de estas políticas sociales, aún no se ha llegado a un nivel de consolidación de aceptables condiciones, esto debido a la coexistencia de distintos

factores tales como la edad, género, condición económica, nivel educativo, etc. En México, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), a través de la Dirección General de Atención a Grupos Prioritarios brinda apoyo a dichos grupos mediante programas especiales, y además promueve la participación de la sociedad, organizaciones, instituciones y organismos internacionales, con el propósito de que contribuyan al desarrollo social y humano de los grupos prioritarios en las diversas regiones del país [2]. Es necesario indicar que integran a este cúmulo de grupos, también conocidos como grupos de atención especial, las personas con discapacidad, madres solteras, jefas de familia, grupos indígenas, grupos vulnerables (como adultos mayores o niños de la calle), inmigrantes, entre otros. Para efectos de la actual propuesta se delimitó a lo concerniente al grupo de atención especial conformado por las personas discapacitadas residentes en el estado de Baja California Sur (BCS). Derivado de lo anterior, es posible indicar como información cuantitativa, que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) informó que en México existen 5 millones 739 mil 270 personas con alguna discapacidad, de las cuales 26 mil 816 se encuentran en B.C.S.[3], esto de acuerdo al último censo poblacional del año 2010. A partir de estas cifras se calcula que el 4.23 POR CIENTO de los 633 mil 854 habitantes del estado, presentan alguna discapacidad identificada [3]. En la figura 1 aparecen dichas discapacidades, clasificadas de acuerdo al tipo de limitante presente en el individuo. Sin lugar a dudas estos datos resultan sumamente interesantes, pues permiten descubrir con facilidad el importante sector poblacional bajo estudio. También clarifica las limitantes en los individuos, observadas en la gráfica de la figura anterior. De acuerdo a su valor porcentual, las limitantes del habla no se visualizan como un punto relevante, sin embargo, la situación real se conduce bajo circunstancias de discapacidades múltiples. Las discapacidades múltiples se consideran aquellas situaciones que incluyen combinaciones de dos o más discapacidades, tales como sensoriales, comunicativas, motrices y mentales [1]. Esto significa que existe un número importante de personas con problemas relativos a dos o más limitantes, lo cual propicia la proliferación de obstáculos para el entorno de los individuos bajo esta situación. Es importante señalar que no es propósito de este artículo analizar en profundidad estos complejos temas sociales, es claro que se requiere la especialización y la entrega disciplinaria, como cualquier otra área de conocimiento para investigarlos adecuadamente. No obstante, se desea establecer un breve contexto introductorio y marco conceptual para abordar la temática, y así poder resaltar la oportunidad de la propuesta tec-



Figura 1. Gráfica con la distribución porcentual de la población con discapacidad por tipo de limitante en B.C.S. [3].

nológica descrita, identificada como una alternativa de apoyo directo a este grupo de atención especial.

Las universidades comparten una imperiosa obligación social como instituciones educativas, consistente en concebir proyectos como alternativas viables de solución a las necesidades y problemas existentes en las comunidades, ciudades, o países a los que pertenecen. Por lo que, mediante esta propuesta la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), a través del Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC) desea concretar la voluntad de estructurar una alternativa tecnológica que proporcione un apoyo significativo, y además, entregue una gama de servicios configurables de comunicación a personas en condiciones de alguna discapacidad, ya sea múltiple, o bien para cualquier individuo que tenga afectaciones en el habla o cierta parálisis cerebral que le imposibilite realizar adecuadamente su proceso de comunicación.

2. Justificación del Proyecto

Una verdadera incorporación de las personas con discapacidad al ambiente familiar y social, es un anhelo permanentemente presente bajo el cual existen múltiples y complicados obstáculos de distintas circunstancias, los cuales no favorecen la inclusión de estas personas a sus entornos. A lo largo de sus vidas deben considerar aspectos relevantes, como los que se indican en la figura 2, los cuales exigen interactuar para poder informarse, aprender, decidir, conocer, relacionarse, etc. Por lo tanto, es menester una adecuada comunicación para alcanzar mejores niveles de comprensión e involucramiento para todos los seres humanos [4]. La tecnología puede ser un sustituto, como un asistente de comunicación que proporciona una salida vocal para una persona que no puede comunicarse mediante su voz. Esto significa que seleccionando un botón, un



Figura 2. Aspectos más significativos del desarrollo de una persona con discapacidad.

niño podría pedir una manzana a su mamá, o podría hablar con sus amigos. También puede significar que un trabajador puede conversar con otras personas en su oficina. Bajo estas circunstancias la UABCS entiende que con su labor científica, tecnológica y de investigación, puede ofrecer un apoyo de valía social, ya que mediante el desarrollo de proyectos ha logrado incorporar atinadamente, la preparación de sus alumnos junto a la experiencia y conocimiento de sus docentes, convirtiéndose en una trascendencia participativa y plena para la comunidad.

3. Contexto Conceptual

3.1. Objetivo

El objetivo principal del proyecto es desarrollar la aplicación, para crear una herramienta de software para ayudar a las personas con discapacidad que requieran apoyo complementario para su interlocución. En relación al objetivo, es necesario considerar que la discapacidad es un término genérico que comprende las deficiencias en las estructuras y funciones del cuerpo humano, las limitaciones en la capacidad personal para llevar a cabo tareas básicas de la vida diaria y las restricciones en la participación social que experimenta el individuo al involucrarse en situaciones del entorno donde vive [3].

3.2. Modelo social y de interlocución

El modelo ilustrado en la figura 3, muestra tres grupos principales, la familia, los grupos de apoyo y la sociedad en general, comúnmente presentes en la relación con las personas en cuestión. A pesar de que se visualizan espacios semejantes ocupados por cada grupo, esto

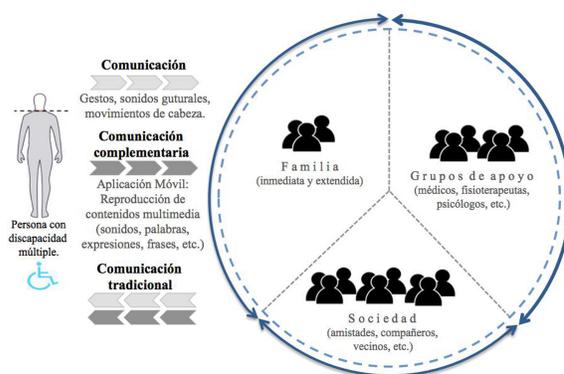


Figura 3. Modelo de interlocución propuesto para la interacción de la persona discapacitada y los grupos con los que se relaciona.

no significa que tengan que existir los tres, pues esto dependerá del contexto único de cada persona, además es factible considerar que la familia generalmente abarcará un mayor espacio en las relaciones interpersonales, aunque puede variar (disminuir) conforme la persona crezca o se independice. El modelo plantea que debe existir alguna modalidad de comunicación implementada por la persona y los grupos. Empleando gestos faciales, sonidos guturales y movimientos de cabeza, por parte de la persona discapacitada, y una comunicación tradicional, conformada por la voz, gestos, señales, posturas, etc., del lado de los grupos. En esta parte es donde se ubica a la aplicación tecnológica, convirtiéndose en habilitador de nuevas modalidades dentro de una comunicación complementaria para la persona discapacitada, entregándole a su vez la posibilidad de utilizar sonidos y una voz artificial para su comunicación. Este producto de software deberá ser fácil de usar, accesible, flexible y de eficiente interacción. Todas estas características serán la combinación perfecta para la interacción persona-computadora (dispositivo móvil).

3.3. Tecnología Móvil

No por el sólo hecho de desarrollar una aplicación móvil significa que será exitosa, esta debe proveer un valor a los usuarios. Una aplicación móvil es una pieza de software especialmente diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles, tal como un teléfono inteligente (smartphone) o una tableta (tablet)[5]. Los dispositivos móviles son considerados en la actualidad como pequeñas unidades de cómputo, esto debido a que la tecnología móvil continua avanzando, además, los usuarios pueden realizar gran parte de las tareas que se realizaban comúnmente en una computadora personal [6].

3.4. Tecnologías del Desarrollo

Sistema operativo de dispositivos móviles: Android como sistema operativo de plataforma abierta, permite una compatibilidad cruzada, ya que puede correr en dispositivos de diferentes tamaños y resoluciones de pantalla, incluyendo teléfonos y tabletas [6]. Además, ofrece muchas herramientas para el desarrollo de aplicaciones. Lenguaje de programación: Debido a que las aplicaciones para Android son codificadas en Java, este será el lenguaje de programación a utilizar. Como parte de las librerías del lenguaje, se incluirá el subconjunto acorde para los dispositivos móviles. Específicamente se investigará exhaustivamente sobre el uso y control de la cámara, la cual será un medio de entrada de instrucciones o comandos. Gracias a experiencias previas se sabe de algunos componentes de librerías serán ampliamente útiles para los propósitos del proyecto

4. Aspectos del Diseño

4.1. Fases

Las fases generales del diseño seguirán las siguientes etapas:

- UML Diagrama de clases.
- diagrama de secuencia.
- Casos de uso e historias de usuarios.
- Pruebas de código y a nivel de aplicación.

4.2. Menus de Opciones

La aplicación pondrá a disposición de la persona una serie de menús contenedores de opciones básicas en formato gráfico (iconos), agrupadas en base a necesidades, las cuales al ser seleccionadas reproducirán un sonido o grabación de voz para comunicar la acción deseada, como se muestra en la figura 4.

Al inclinar la cabeza hacia el lado derecho, se desplaza la selección a la opción que se encuentre inmediatamente a la derecha. Al realizar un movimiento de inclinación a la izquierda, se desplazará la selección a la opción disponible inmediatamente a la izquierda. Finalmente, para activar la opción deseada se deberá mover la cabeza hacia arriba e inmediatamente se emitirá un sonido o se reproducirá la grabación de voz acorde a la opción elegida.

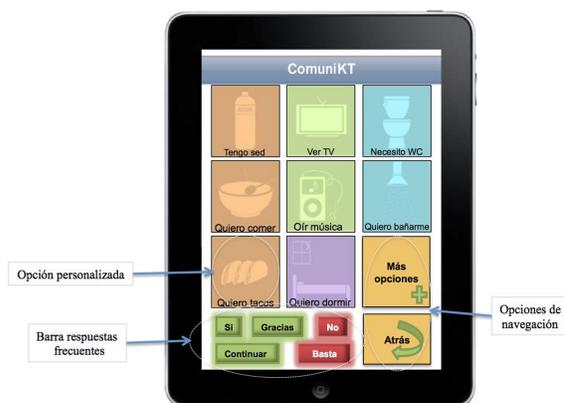


Figura 4. Interface con el menú de opciones.

4.3. Movimientos para la Interacción

La operación de la aplicación será mediante movimientos de la cabeza, para lo cual se espera que la persona tenga un adecuado control motriz. Los movimientos determinarán las posibles operaciones de navegación a través de las pantallas de la aplicación. Los movimientos válidos se ejemplifican con las posturas mostradas en la figura 5.

Al inclinar la cabeza hacia el lado derecho, se desplaza la selección a la opción que se encuentre inmediatamente a la derecha. Al realizar un movimiento de inclinación a la izquierda, se desplazará la selección a la opción disponible inmediatamente a la izquierda. Finalmente, para activar la opción deseada se deberá mover la cabeza hacia arriba e inmediatamente se emitirá un sonido o se reproducirá la grabación de voz acorde a la opción elegida.

4.4. Personalizaciones

Se configurarán opciones personalizables, tales como la voz, pues se ofrecerán varios tipos de voz, acordes al sexo y edad de las personas. También dentro de las opciones de personalización, será posible definir colores para los botones de acciones, tipo y tamaño de letra. Asimismo, se podrán crear plantillas de contenido para las opciones más frecuentes que faciliten la operación. La aplicación está basada en las nuevas tecnologías móviles (celulares y tabletas). Estos dispositivos al ser relativamente pequeños y livianos hacen fácil su portabilidad por lo que no representa un peso extra. Esto favorece a que las personas lleguen a considerarlas como objetos familiares y a sentirse identificadas con ellos [5].

	Posición de Reposo
	Posición Izquierda
	Posición Derecha
	Aceptación del Usuario

Figura 5. Movimientos de cabeza captados por la cámara del dispositivo asociados con operaciones de desplazamiento dentro de la aplicación.

4.5. Usuarios

Los perfiles de usuarios se encuentran plenamente identificados. Entre las características de los usuarios de la aplicación están:

- Usuarios de cualquier edad.
- Experiencia mínima utilizando tecnología de dispositivos móviles.
- No será necesario conocer términos técnicos.

Las personas que utilicen la aplicación deberán tener la capacidad visual y auditiva para tener un manejo adecuado de la aplicación. La aplicación utilizará la cámara frontal del dispositivo y con movimientos sutiles de la cabeza se llegará a utilizar la aplicación.

5. Requerimientos

5.1. Dispositivos de Entrada

El dispositivo debe contar con una cámara frontal para captar el rostro del usuario y por medio de los movimientos de cabeza que realice, la aplicación identificará el desplazamiento y se producirá la respuesta.

5.2. Dispositivos de Salida

Bocinas del dispositivo para emitir los sonidos y reproducir los audios. Cuando el usuario seleccione una de las opciones del menú, el dispositivo responderá con una pantalla, mostrando algunas imágenes. Podrá navegar entre ellas, y al seleccionar una de las imágenes, el dispositivo generará un audio o sonido correspondiente a la imagen.

6. Apoyo Interdisciplinario

Asumiendo la presencia de los responsables del proyecto obviamente pertinentes al desarrollo de aplicaciones móviles, como parte del plan también se identifican las siguientes áreas como necesarias para conjuntar conocimientos hacia el proceso de elaboración de la herramienta de software [7].

6.1. Diseñador Gráfico

Esta disciplina será útil en la creación de las imágenes idóneas para los distintos perfiles de usuarios, como son niños, jóvenes y adultos. En general, permitirá conjugar colores, tipos de letras, tamaños y formas de los componentes de la interfaz de usuario, en un modo interesante para cada perfil. Además, esto ayudará a que la interacción fluya correctamente.

6.2. Pedagogo

La aplicación debe servir de apoyo para construir esquemas de aprendizaje orientados a la enseñanza de auto suficiencia. De tal forma que esta disciplina aportará grandes e importantes aspectos.

6.3. Psicólogo

El permitir que las personas con discapacidad no se sientan inferiores y motivarlos hacia la superación personal y desarrollo humano, son temas significativos que podrán ser cubiertos con la ayuda de un profesional de esta área.

6.4. Fisioterapeuta

Valorar los esfuerzos físicos generados por la operación de la aplicación para definir las mejores posturas y flexiones derivadas de los movimientos de la cabeza, entre otros temas será abordado en esta disciplina.

7. Conclusiones

Los momentos actuales fluyen con la convergencia de distintas tecnologías, sobresaliendo entre ellas, la tecnología de dispositivos móviles. Cada vez crece el número de usuarios de estos dispositivos, a cada minuto son parte de la vida cotidiana de una gran cantidad de personas. Esta gran disponibilidad ha permitido que sean empleados para diversas actividades que van desde el entretenimiento y ocio, hasta el desarrollo de labores profesionales de trabajo. Paralelamente a esto, en las sociedades existen y surgen problemas que requieren ser atendidos con prioridad. Uno de estos problemas es la dificultad de comunicación que existe entre una persona con discapacidad y su entorno. Cabe mencionar que en el mercado de aplicaciones móviles existe una buena oferta de alternativas para personas con discapacidad, específicamente centradas en ayudar la comunicación. Sin embargo, gran parte de estas herramientas están desarrolladas con las leyendas, etiquetas y audios en inglés, lo cual resulta inapropiado. Otro aspecto a considerar es el costo envuelto en la adquisición, aunque existen opciones aceptablemente buenas y libres de pago, las mejores y más completas resultan ser versiones comerciales que exigen el pago de una licencia. Por todo esto, la aplicación propuesta será absolutamente gratuita y buscará atender prioritariamente a las poblaciones locales de forma inicial. Se considera mejorar la vida de las personas especiales, brindando una aplicación móvil que sin lugar a dudas resultará útil y valiosa. Como parte de la formación de los alumnos, se encuentra el sentido social, por lo que el proyecto será un enlace para satisfacer necesidades de personas que sufren marginaciones o exclusión social.

8. Resultados Esperados

Como resultados esperados se plantean los siguientes puntos:

- Fomentar que las personas con discapacidad reciban la oportunidad al derecho a su independencia y participación en todos los ambientes.
- Atender una necesidad social, prioritaria para el grupo de atención especial, discapacitados.
- Permitir que la utilización sea con plena facilidad y propiciar una verdadera familiaridad de operación.
- Servir de apoyo en las instituciones dedicadas al tratamiento de personas con discapacidad.

Referencias

- [1] M.J. Scherer, *Living in the State of Stuck: How Assistive Technology Impacts the Lives of People With Disabilities*, Brookline Books, 4ta. Edición, E.U.A., Enero de 2005.
- [2] Sitio Web de la Secretaría de Desarrollo Social. [http://www.sedesol.gob.mx/Es/SEDESOL/Direccion General de Atencion a Grupos Prioritarios](http://www.sedesol.gob.mx/Es/SEDESOL/Direccion%20General%20de%20Atencion%20a%20Grupos%20Prioritarios).
- [3] Sitio Web del INEGI. <http://www.inegi.org.mx> Consultado el 24 de junio del 2013.
- [4] Sitio Web de United Cerebral Palsy, <http://www.ucp.org>. Consultado el 4 de mayo del 2013.
- [5] J. McWherter and S. Gowell, *Professional Mobile Application Development*. Wrox, 1ra. Edición, E.U.A., Septiembre de 2012.
- [6] [6] P.A. Salz and J. Moranz, *The Everything Guide to Mobile Apps: A Practical Guide to Affordable Mobile App Development for Your Business*, Adams Media, E.U.A., Marzo de 2013.
- [7] [7] D. Pilone and R. Miles, *Head First Software Development*, O'Reilly Media, 1ra. Edición, E.U.A., Enero de 2008.