

Desarrollo de una Aplicación para Asistentes Personales Digitales que Brinda Soporte Tecnológico a Jóvenes Discapacitados en sus Ventas de Artesanía

Villapol M. E.¹, Llanes A.², Tineo A.³

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación, Laboratorio de Redes Móviles, Inalámbricas y Distribuidas (ICARO), Caracas, Venezuela, ¹maria.villapol@ciens.ucv.ve, ²armadu@cantv.net, ³quanticas@cantv.net

Zambrano J.

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación, Centro (ISYS) Centro de Ingeniería de Software y Sistemas
jossie.zambrano@ciens.ucv.ve

RESUMEN

Los *Asistentes Personales Digitales (Personal Digital Assistants, PDAs)* son dispositivos de mano de tamaño y peso reducido altamente portables, que poseen características tales como: considerable poder de procesamiento y de almacenamiento, capacidades de comunicación inalámbricas tales como: WI-FI, IrDA y Bluetooth. Estas características permiten que se les puedan instalar aplicaciones similares a las que corren en un PC. Este trabajo presenta una experiencia que busca acercar la tecnología a personas discapacitadas con la finalidad de mejorar su calidad de vida, se baso en desarrollar una aplicación para PDAs como soporte tecnológico para las ventas de artesanías que elaboran jóvenes que tienen discapacidad intelectual moderada. Esta aplicación permite apoyar las actividades relacionadas con: elaboración de presupuestos, manejo de cantidades de materiales, costos, ganancias, cantidad de piezas elaboradas, catálogos por tipos, información de precios, cálculo de la suma en dinero de la venta y posible vuelto en billetes. Dicha aplicación fue diseñada y desarrollada para jóvenes del taller de artesanía de la Fundación Integración a la Vida – UCV (FUNDAINVID – UCV) de Venezuela. Las pruebas demostraron que estos jóvenes pudieron desenvolverse de forma más independiente en las actividades relacionadas con las ventas de sus artesanías mejorando la interacción con sus clientes, atenuando sus dificultades cognitivas en el proceso de venta que anteriormente era realizada por sus orientadores.

Palabras clave: Personal Digital Assistants (PDAs), discapacidad, artesanía, compra, venta, software.

ABSTRACT

Personal Digital Assistants (PDAs) are handheld devices which have small size and weight and are portable; they have characteristics such as: considerable processing power and storage and incorporate wireless communication capacities such as: WI-FI, IrDA and Bluetooth. Thus, applications similar to the ones running on PCs can be installed on PDAs. This paper presents the development of a PDA application which supports selling of craft made by young people which have moderated intellectual disabilities. This PDA application supports the activities related to: elaboration of craft budgets; management of materials, prices, products, and catalog of products; calculation of the payment for a given selling and possible options of change. The application was designed and developed for young people participating in the Craft Class supported by the *Life Integration Foundation (Fundación Integración a la Vida – UCV (FUNDAINVID – UCV))* of Venezuela. The tests showed that the young people could sell the craft more independently improving its interaction with the customers, and the use of the application helped them to alleviate their cognitive difficulties during the selling process which used to be done by their teachers.

Keywords: Personal Digital Assistants (PDAs), disability, craft, buy, sale, software.

1. INTRODUCCIÓN

Los *Asistentes Personales Digitales (Personal Digital Assistants, PDAs)* son dispositivos de mano de tamaño y peso reducido altamente portables. Estos se pueden ver como una evolución de las tradicionales agendas electrónicas con capacidades de cómputo y de almacenamiento similares a las de los computadores personales de hace pocos años atrás (por ejemplo, hoy se pueden encontrar PDAs con procesadores de 312 MHz y capacidad de almacenamiento de 128 Mb y superior (Palm, 2009)). Los PDAs cuentan con un sistema de interacción especial a través de un *stylus* (especie de lápiz) que permite escribir directamente sobre la pantalla del dispositivo a través de un sistema de escritura propio. Adicionalmente, estos equipos son altamente atractivos porque cuentan con facilidades de comunicación inalámbricas usando tecnologías como Bluetooth, IrDA, Wi-Fi (Stallings, 2002). Todas estas características permiten la instalación de aplicaciones análogas a las que se tienen en un PC, tales como navegadores, procesadores de palabras, agendas de contactos, manejadores de correo electrónico, entre muchas otras.

Hasta los momentos los PDAs han sido principalmente utilizados para incrementar la productividad y facilitar las tareas diarias de los hombres de negocios. Sin embargo, las características propias de estos dispositivos unidas a su costo mucho mas económico que un computador personal o portátil, los hacen igualmente útiles en otras áreas, en particular en el ámbito social tal como en: educación, deporte y salud.

Por muchos es conocido, que en países Latino Americanos, los jóvenes con necesidades educativas especiales han sido considerados con mucha frecuencia un problema, una carga para sus familiares, y en muchos casos un motivo de vergüenza. Según el último censo de población y vivienda de Venezuela, el 0.3 % (aproximadamente 84.400 personas) de los habitantes tiene una discapacidad asociada al retardo mental (Ministerio del Poder Popular para la Planificación y el Desarrollo, 2001). Así, en este país, existe una organización, *Fundación Integración a la Vida – Universidad Central de Venezuela (FUNDAINVID – UCV)*, sin fines de lucros, dedicada a ayudar a jóvenes con discapacidades o necesidades especiales, que les brinda la posibilidad de adquirir destrezas sociales, habilidades comunicacionales, hábitos, conocimientos, etc., que mejoran su autonomía e independencia personal, utilizando para ello diferentes estrategias que faciliten su incorporación a la sociedad (FUNDAINVID, 1999).

Entre las actividades de FUNDAINVID-UCV se encuentra la realización de un taller de artesanía, que permite que personas discapacitadas, pero que tengan habilidades para la realización de trabajos manuales, puedan involucrarse en la elaboración de productos artesanales como cojines, zarcillos, collares, pulseras, tarjetas, entre otros. Con la finalidad de motivar a las personas que participan en el taller, los productos allí elaborados son puestos a la venta y esta actividad es llevada a cabo por los mismos jóvenes discapacitados bajo la supervisión de su orientador(a). Sin embargo, los orientadores de FUNDAINVID – UCV han encontrado que sus alumnos tienen problemas para realizar las ventas de forma independiente, debido a que tienen dificultad para reconocer billetes y monedas y por lo tanto no pueden dar el cambio correspondiente a cada venta. Adicionalmente, estos jóvenes presentan dificultades cognitivas para calcular el precio de los productos basado en los materiales y mano de obra utilizados en su elaboración. Para el momento de realizar este trabajo, el taller de artesanía contaba con 3 participantes, pertenecientes a la comunidad de la UCV.

Dado el escenario anterior, se propone acercar las facilidades de la tecnología a los jóvenes discapacitados que los ayudara a mejorar las actividades involucradas en el proceso que se inicia con la elaboración de productos artesanales y termina en su comercialización al público a través de pequeños puestos de venta. Así este trabajo incluye el desarrollo de una aplicación para PDAs que apoya las actividades relacionadas con las ventas de artesanías elaboradas por jóvenes especiales de FUNDAINVID – UCV y además soporta la estimación de precios de artículos diseñados por ellos. El uso de PDAs es beneficioso en esta situación por los siguientes aspectos: por ser fácilmente portable a los diversos sitios donde se realizan las ventas; por su funcionamiento con baterías, que permite que sean usados aun en sitios donde no se encuentren tomas de corriente disponibles; y por su costo reducido dado que ni FUNDAINVID - UCV ni los jóvenes cuentan con los recursos económicos para la

adquisición de tecnología. Finalmente, la herramienta es puesta a disposición de los jóvenes discapacitados para evaluar su desempeño durante una actividad real.

Es claro los notables esfuerzos realizados por decenas de investigadores alrededor del mundo por mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad a través del uso de las *Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs)*. Esto queda palpado en los cientos de artículos publicados en diversas conferencias y revistas de investigación como los que se pueden encontrar en las memorias de las diversa ediciones de la *Conferencia Internacional sobre Computadoras Ayudando a Personas con necesidades Especiales (International Conference on Computers Helping People with Special Needs, ICCHP)* (ICCHP, 2002-2006). En otro artículo, Joseph A. (Joseph, 2007) introduce ocho aplicaciones en desarrollo orientadas hacia el sector de la salud. Estas aplicaciones tienen la finalidad de mejorar la calidad de vida de personas discapacitadas, que incluyen individuos con demencia, con autismo, ciegos, y a ancianos a través del uso de diversas TICs tales como PDAs, PCs, RFID y WI-FI. En (Záruba et al, 2005), Záruba G. et al. introducen una arquitectura cliente-servidor de un sistema llamado CONNECT, diseñado para utilizar en pequeños dispositivos como los PDA, que le facilita a las personas discapacitadas la comunicación con sus familiares, proveedores y amigos. Además, son pocos los trabajos encontrados que involucren el uso de los PDA para ayudar a personas discapacitadas en Latino América. Entre ellos hay que destacar los esfuerzos realizados por Sanchez J. et al. (Sánchez et al, 2007) (Sánchez, 2006), (Sánchez, et al, 2005), del Departamento de Computación de la Universidad de Chile, para ayudar a personas ciegas a través del uso de las TIC's. En particular en (Sánchez, et al, 2005), Sánchez J et al. presentan la descripción de una herramienta llamada AudioCuentaCuentos para PDAs para soportar el desarrollo de habilidades cognitivas como la comunicación, la investigación y el pensamiento abstracto en aprendices con discapacidad visual mediante el relato de historias y posterior evaluación de dichas habilidades.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados, este artículo está organizado de la siguiente manera. En la Sección 2, se presenta el análisis y diseño de la aplicación. Los detalles de la implementación y pruebas realizadas se detallan en la Sección 3. En la Sección 4 se explican los resultados obtenidos a partir de las pruebas de la aplicación, para así en la Sección 5, concluir este artículo.

2. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN

El presente trabajo se realizó basado en el taller de artesanía a dictado a tres jóvenes, que poseen diferentes discapacidades. Estos jóvenes participaron en el taller bajo la supervisión de una orientadora, diseñando y elaborando diversos productos de artesanía, tales como collares, zarcillos, pulseras y cojines. Estos productos eran posteriormente vendidos por ellos en kioscos, en particular durante festividades tales como el “Día de la Madre”, “Navidad” y “Fin de Año”. Los jóvenes poseen una capacidad notable para la realización de los productos artesanales, sin embargo, presentan mucha dificultad para poder aprender a reconocer un billete o una moneda. Esto hace que requieran de ayuda para poder efectuar el cobro de los artículos mercancía que están vendiendo. Adicionalmente, los jóvenes presentan problemas para determinar cuál debe ser el precio de sus productos, que se obtiene en base al precio de los materiales utilizados y el valor de la mano de obra.

Basado en las actividades llevadas a cabo por los jóvenes en el taller y de sus limitaciones y habilidades se desarrolló una aplicación para PDAs para asistirlos en las actividades de ventas de los artículos que confeccionan y a formular el presupuesto de los materiales y mano de obra de sus productos. Los requerimientos de la aplicación fueron recopilados durante la realización de diversas reuniones con la orientadora de los jóvenes y durante las diversas visitas realizadas al lugar donde se llevaba a cabo el taller para observar sus actividades. De allí se determinó la necesidad de desarrollar tres módulos para la aplicación:

- **Un módulo para la realización de ventas:** es un soporte que asiste en las actividades de ventas a los jóvenes donde se les indica el precio de venta de la mercancía seleccionada y el cambio del dinero que se le debe dar al comprador calculado en base al costo del producto y la cantidad de dinero recibida.
- **Un módulo de mensajería:** permite al orientador comunicarse con el joven para llamarle la atención o para enviarle una motivación positiva por una labor realizada correctamente.

- **Un módulo para la realización de presupuestos:** este le permite a los jóvenes calcular el precio de los productos artesanales basándose en el costo de los materiales con los que se elabora y el porcentaje otorgado a la mano de obra.

El diseño de la herramienta está basado en las siguientes fases:

Fase I - Diseño del contenido: se refiere al contenido de las actividades que se presentan en la aplicación basado en las tareas que realizan los jóvenes en el taller de artesanía.

Fase II - Diseño de la interfaz: para el diseño de la interfaz se tomó en cuenta la interacción entre el joven y las actividades de elaboración y venta del producto, así como también las características particulares del dispositivo utilizado.

Fase III - Diseño comunicacional: detalla la comunicación, a través de mensajes, por parte del orientador hacia el joven.

La aplicación completa (ver (Llanes A et al, 2007)) no puede ser descrita en este artículo por limitaciones de espacio. Solo el módulo de ventas, el cual es representativo de la operación de la aplicación, es descrito. La interfaz del módulo de ventas se muestra en la Figura 1 y le permite al usuario ingresar a las opciones de Ventas, Mensajería y Configurar. Estos se describen a continuación.

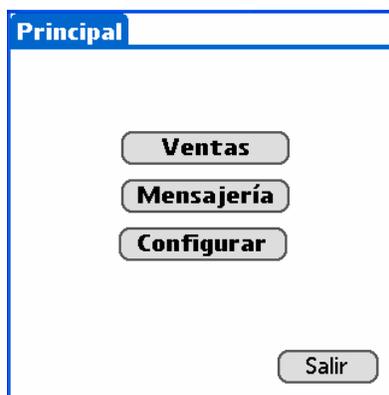


Figura 1: Menú principal del sistema.

VENTAS

A continuación se describe el sub módulo de ventas que le permite al usuario realizar ventas de los productos previamente elaborados.

FASE I DISEÑO DE CONTENIDO

El sub módulo de Ventas permite a los usuarios (jóvenes y orientador) realizar ventas de los productos elaborados cuya información se encuentra almacenada en la base de datos. A través de Ventas el usuario puede ingresar la cantidad de los productos a ser vendidos y así obtener un resumen de la venta. Una vez acordada la mercancía que el comprador va adquirir, el joven puede seleccionar la denominación de los billetes con que le está pagando el comprador y obtiene como respuesta de la aplicación una alternativa de cambio representada con las imágenes de los billetes que pueden devolverse al mismo.

FASE II DISEÑO DE LA INTERFAZ

El sub módulo de Ventas incluye una serie de interfaces como se muestran en la Figura 2 y Figura 3. Inicialmente, el usuario puede seleccionar los productos que el comprador desea adquirir y que en que cantidad, como se muestra en la Figura 2 (a), para luego obtener un resumen de la venta a realizar como se muestra en la Figura 2(b). Una vez aceptado el resumen de la venta el usuario puede registrar la cantidad de billetes de cada denominación recibidos del comprador (ver Figura 3(a)). Finalmente, una vez registrada la cantidad de dinero recibida, el usuario obtiene una alternativa de cambio para el comprador como se muestra en la Figura 3 (b). Cabe destacar

que a pesar de que pueden existir muchas opciones de cambio, para propósitos de este trabajo, se decidió presentar solo una para evitar confundir a los jóvenes.

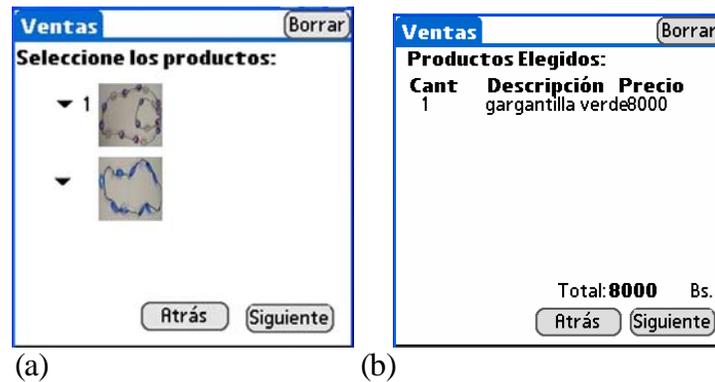


Figura 2: Interfaces de selección y descripción de los productos.

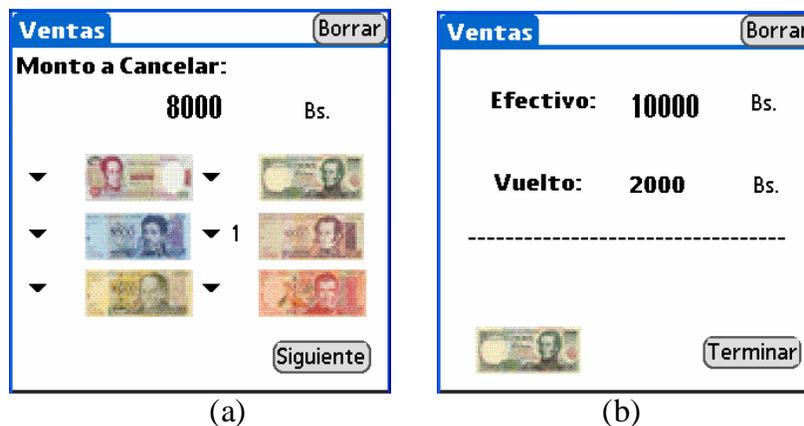


Figura 3: Interfaces de manejo del efectivo y vuelto.

FASE III DISEÑO COMUNICACIONAL

En sub módulo de Ventas el diseño comunicacional consiste en presentarle al usuario el cambio de la venta realizada.

MENSAJERÍA

FASE I DISEÑO DE CONTENIDO

Este módulo fue diseñado para uso exclusivo del orientador con la finalidad de comunicarse y poder motivar de forma positiva a los jóvenes durante la realización correcta de las actividades de ventas.

FASE II DISEÑO DE LA INTERFAZ

La interfaz de mensajería que se muestra en la Figura 4 permite escribir el mensaje que se desea enviar al joven, un botón para que confirme el envío (Enviar) y un botón para regresar a la pantalla anterior mostrada en la Figura 1 (Atrás).



Figura 4: Interfaz de mensajería.

FASE III DISEÑO COMUNICACIONAL

La transmisión de los mensajes entre dispositivos se realiza de forma inalámbrica vía Bluetooth (Bluetooth SIG Inc, 2003). Los mensajes enviados por el orientador se despliegan a los jóvenes en la parte superior de cualquiera de las interfaces del sub módulo de Ventas.

CONFIGURAR

FASE I DISEÑO DE CONTENIDO

El sub módulo de Configurar le permite al orientador administrar (es decir, agregar, modificar o eliminar) los productos a ser vendidos.

FASE II DISEÑO DE LA INTERFAZ

El sub módulo de Configurar incluye una serie de interfaces para administrar los productos que se van a colocar a la venta (ver Figura 5 a la Figura 7). La Figura 6 muestra la interfaz para agregar o modificar las características de un producto. Estas características son bastantes sencillas e incluyen la imagen del producto que ayudará al joven en el momento de elegir el producto que desea ser adquirido por el comprador (ver Sección VENTAS), el nombre que lo identifica y su precio en Bolívares (moneda oficial de Venezuela para el momento de realizar este trabajo). La interfaz que se muestra en la Figura 7 permite elegir un producto al cual se le desea modificar las características antes mencionadas o el cual se desea eliminar.



Figura 5: Interfaz de configuración de Ventas.

Figura 6: Interfaz para agregar o modificar un producto.

Figura 7: Interfaz para seleccionar un producto.

FASE III DISEÑO COMUNICACIONAL

El sub módulo de Configurar se comunica con el usuario en los siguientes casos: para indicarle que debe introducir todos los datos acerca de los productos/materiales solicitados, para que seleccione uno de los productos/materiales de la lista, para indicarle que se ha agregado un nuevo producto/material, cuando ha sido modificado un producto/material, si desea realmente eliminar un producto/material y una vez que se ha eliminado el mismo.

3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA DE LA APLICACIÓN

IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

Para la implementación de la aplicación se usó la herramienta HB++ (HB++, 2007), que es un ambiente basado en programación orientada a objetos que permite el desarrollo de aplicaciones para dispositivos con sistema operativo Palm OS. Adicionalmente, la aplicación fue desarrollada bajo el sistema operativo Palm OS® Garnet 5.4 (Palm, 2007).

La aplicación fue desarrollada tomando particular atención a los consejos y requerimientos del orientador del taller, quien tiene experiencia en el trabajo con personas discapacitadas. Así, a medida que los módulos se fueron desarrollando se presentaron al orientador, quien dio su evaluación en cuanto al contenido, disposición de los elementos en la interfaz, ortografía, redacción, comprensión y complejidad de los mensajes y de las actividades.

Una vez finalizada la aplicación se realizó una inducción de la herramienta a los usuarios (jóvenes y orientador). Esta consistió en dos fases: en primer lugar se le presentó a los jóvenes y a su orientador que era una PDA, cuáles eran sus características más relevantes y los principales usos que se le dan a estos dispositivos. Cabe destacar que

estos jóvenes no tenían ninguna experiencia previa en el uso de estos pero si en el uso de PCs y teléfonos celulares. Posteriormente, se les explicó la aplicación a través de una presentación con diapositivas.

En la segunda (y última) fase de inducción, se les proporcionó a cada joven un PDA, para que cada uno de ellos se fuera familiarizando con su uso, y para observar la facilidad que ellos pudieran presentar en cuanto a la capacidad motora fina del manejo del dispositivo. Para ello se les indujo a interactuar con aplicaciones sencillas del PDA como actividad de acercamiento.

PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

Se realizaron varias pruebas de la aplicación y para ello se utilizaron dos (2) PDAs Palm TX (Palm, 2007). En una primera etapa el orientador configuró el módulo de Ventas y Presupuesto para incluir los productos a ser vendidos y los materiales para que los jóvenes generaran los presupuestos correspondientes. Posteriormente, los jóvenes ingresaron al módulo de Presupuesto para cargar los productos que habían elaborados y así obtener los precios de venta. Cada joven realizó alrededor de tres presupuestos. El módulo de Ventas fue probado a través de dos actividades. La primera fue una actividad de venta ficticia en el salón de actividades de FUNDAINVID-UCV y la segunda durante una venta real de sus productos en una feria realizada por el “Día de la Madre”.

Finalmente, las pruebas fueron complementadas con encuestas y entrevistas realizadas al orientador y a cada uno de los jóvenes, y con videos realizados durante la ejecución de las actividades. Tanto la encuesta como las entrevistas y videos realizados tenían la finalidad conocer la apreciación de los jóvenes en cuanto a los aspectos descritos a continuación. Cabe destacar, que en el diseño de la encuesta, se prestó particular atención al hecho que dos de los jóvenes no presentan una facilidad y fluidez al tratar de expresar sus ideas y pensamientos de manera escrita, por lo cual la misma se estructuró con preguntas sencillas y cerradas (ver (Llanes A et al, 2007)).

- **Adaptabilidad al dispositivo:** se refiere a la forma cómo cada joven se adecuó al uso del dispositivo.
- **Usabilidad:** Se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso (ISO 1998).

Por otra parte, la encuesta y entrevista realizadas al orientador tuvo la finalidad de conocer su apreciación en cuanto a:

- **Adaptabilidad al dispositivo:** se refiere a la evaluación de cómo los jóvenes se adaptaron al uso del PDA.
- **Motricidad fina:** se refiere a la coordinación y precisión en la utilización del *stylus* del PDA por parte de los jóvenes durante la pruebas de la herramienta. Esta variable fue tomada en consideración debido a que es indispensable la destreza motora fina para la utilización del dispositivo.
- **El tiempo de adaptación:** se refiere al tiempo promedio que los jóvenes utilizaron para adaptarse tanto al dispositivo como a la herramienta. Esta variable es muy importante porque a través de ella se puede determinar si a los jóvenes les pareció sencillo el uso del PDA y el uso del software.
- **Mejoramiento de las capacidades de los jóvenes:** se refiere a la forma de cómo a través de la experiencia en el uso de la aplicación se pueden mejorar sus habilidades y capacidades.
- **Usabilidad:** se refiere a la capacidad de la aplicación para ser comprendida, aprendida, usada y ser atractiva para los jóvenes de FUNDAINVID – UCV.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La Tabla 1 muestra un resumen de los resultados obtenidos de las pruebas. Dichos resultados se presentan en función de los aspectos descritos en la Sección 3.

Tabla 1: Resumen de resultados obtenidos en función de las variables consideradas en las pruebas.

Variable	Resultados
Adaptabilidad al dispositivo	Los jóvenes se adaptaron fácilmente al dispositivo.
Motricidad fina	Los jóvenes pudieron manejar la PDA usando el <i>stylus</i> (lápiz) sin ningún inconveniente.
El tiempo de adaptación	Cada joven tardó aproximadamente 20 minutos en adaptarse al uso de la herramienta y del PDA.
Mejoramiento de las capacidades de los jóvenes	La aplicación desarrollada les permitió a los jóvenes realizar la actividad de venta de los productos por ellos elaborados de forma más independiente, además, les permitió elaborar sus propios presupuestos, actividad que no podían realizar anteriormente. Como aporte, la herramienta les permitió a los jóvenes realizar actividades motrices inherentes al uso del PDA no realizadas anteriormente, y el desarrollo de conocimientos lógicos, que les provee esta experiencia.
Usabilidad	La aplicación provee cualidades para ser atractivo, comprendido, aprendido con facilidad por los jóvenes de FUNDAINVID – UCV con retardo moderado. Debido a las experiencias previas de estos jóvenes con el uso de dispositivos como la PC y el Teléfono Celular se observó una rápida adaptación y comprensión en el uso del PDA por su similitud con los otros dispositivos conocidos previamente.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta el diseño, desarrollo y pruebas de una aplicación para PDAs que apoya el proceso de ventas de artesanías elaboradas por jóvenes con discapacidades intelectuales moderadas. Esta soporta las actividades involucradas, por un lado, en la realización de presupuestos que les permite a los jóvenes obtener el precio final de sus productos y, por el otro, en la ejecución de ventas, que incluye el determinar los productos a ser vendidos, el monto de la venta y el cambio que debe dársele a un comprador. Se buscó disminuir la dependencia que estos jóvenes tienen de sus orientadores a la hora de realizar la venta de sus productos, en vista de su dificultad para reconocer billetes de distintas denominaciones y calcular el cambio correcto que debe retornársele a un comprador para una venta. Además, el desarrollo de la aplicación logró que los jóvenes pudieran obtener el precio de los productos por ellos elaborados, actividad que hasta el momento no la podían ejecutar.

Los resultados de las pruebas de la aplicación muestran que los jóvenes y el orientador no presentaron inconveniente en su uso, pudiendo culminar las actividades de gestión de ventas y de presupuestos satisfactoriamente. Adicionalmente, la aplicación resultó altamente atractiva y motivadora para ellos, esto se debe a los principios de usabilidad considerados para su diseño fundamentalmente centrado en el usuario tomando en cuenta sus necesidades, destrezas, cualidades y limitaciones.

El uso de los PDAs demostró ser beneficioso en esta situación por su fácil portabilidad a los diversos lugares donde se realizaron las ventas. Además, el costo de implementación de esta solución es mucho menor que si se usaran equipos portátiles o Computadores Personales. Cada PDA con características similares a las usadas en este trabajo tiene un costo aproximado de \$299. La aplicación puede ser libremente usada por los miembros FUNDAINVID – UCV o cualquier otra institución sin fines de lucro, ya que este trabajo fue parte de un desarrollo patrocinado por la Universidad Central de Venezuela.

Entre los trabajos futuros que podrían realizarse a partir de este trabajo se encuentra el probar la herramienta con otro grupo de jóvenes que presenten alguna discapacidad similar y que realicen actividades de ventas. También la aplicación debe ampliarse incorporando más funcionalidades, como es el caso de otras alternativas de cambio de

dinero, sin embargo, esta o cualquier otra propuesta debe estudiarse minuciosamente en conjunto de especialistas en el área de educación especial para mantener la comprensión, simplicidad y sencillez de la aplicación, características esenciales que requieren estos usuarios por sus condiciones especiales de vida.

REFERENCIAS

- Bluetooth SIG, Inc (2003). "Specification of the Bluetooth System", version 2.0.
- Acta constitutiva de la Fundación Integración a la Vida FUNDAINVID – UCV. Julio 1999.
- HB++ (2007). [http:// www.handheld-basic.com](http://www.handheld-basic.com).
- International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP). Proceedings of ICCHP. 2002-2006. www.icchp.org.
- ISO (1998). ISO 9241-1: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability.
- Joseph A (2007). "Healthcare Systems and Other Applications". Pervasive Computing. IEEE, Volume 6, Issue 1.
- A. Llanes y A. Tineo (2007). "Desarrollo de una Herramienta para PDAs para el Soporte de Ventas de Artesanía para Jóvenes Discapacitados". Trabajo Especial de Grado, Escuela de Computación, UCV, Caracas, Venezuela, Mayo 2007.
- Ministerio del Poder Popular para la Planificación y el Desarrollo (2001). Censo de Población y Vivienda, Año 2001. <http://www.ine.gov.ve/ine/>.
- Palm (2007). <http://www.palm.com>.
- Sánchez, J., Saenz, M., Baloian, N (2007). "Mobile Application Model for the Blind". Lecture Notes in Computer Science, LNCS (in press).
- Sánchez, J (2006). "A Model to Design Multimedia Software for Learners with Visual Disabilities". Education for the 21st Century - Impact of ICT and Digital Resources, IFIP 19th World Computer Congress, TC-3 Education, August 21-24, 2006, Santiago, Chile, pp. 195-204.
- Sánchez, J., Galaz, I (2005). "Cuentos Interactivos Móviles a través de Audio para Aprendices con Discapacidad" Visual. En Sánchez, J. (editor). Nuevas Ideas en Informática Educativa, pp. 101-106. Santiago de Chile: Lom Ediciones S.A.
- Stallings W (2002). "Wireless Communications and Networks". Prentice Hall.
- Zaruba, G. Kamangar, F. Huber, M. Levine, D. (2005). "CONNECT: A Personal Remote Messaging and Monitoring System to Aid People with Disabilities". IEEE Communications Magazine, Vol. 43, pp 102-109.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.