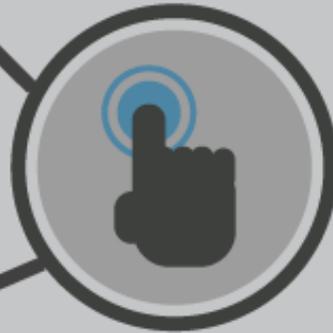


multimedia



interfaz



diseño



usuario

Diseño de Interfaz de Usuario para la Creación de Sistemas Multimedia para Apoyar el Desarrollo del Lenguaje

Graphic User Interphase Design for the Creation of Multimedia Systems that Support Language Acquisition

Dra. Yadira Alatraste Martínez*. Licenciada en Diseño Gráfico por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Estudió la Especialidad y la Maestría en Diseño en la Línea de Nuevas Tecnologías por la Universidad Autónoma Metropolitana y el Doctorado en Ingeniería Multimedia por la Universidad Politécnica de Catalunya de Barcelona, España. En la actualidad trabaja como profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana desde el año 2006, apoyando las carreras en Diseño de la Comunicación Gráfica e Ingeniería en Sistemas, y el Posgrado en Diseño. Es parte del Comité Multidisciplinario organizador del Congreso Internacional de Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y todas las Disciplinas desde 2008, organizado por la Universidad Autónoma Metropolitana. Colaboradora en Taller de Sueños, una empresa multidisciplinaria que, mediante procesos colaborativos con organizaciones civiles, realiza proyectos de diseño con aporte social. Participa en el área de investigación de Nuevas Tecnologías de la UAM-Azcapotzalco, en el campo de *expertise* en: *eHealth*, experiencia de usuario, usabilidad, HCI, tecnología y diseño.

Dr. Carlos Andrés Córdoba Cely**. Diseñador Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana y Doctor con tesis *Cum Laude* en Ingeniería Multimedia de la Universidad Politécnica de Cataluña sobre Evaluación de Experiencia de Usuario (Ux). Lideró la creación de la Secretaría TIC, Innovación y Gobierno Abierto de la Gobernación de Nariño, en donde se desempeñó como secretario de esta dependencia por dos años. En la actualidad se encuentra vinculado como profesor tiempo asociado del Departamento de Diseño de la Universidad de Nariño, y lidera el grupo de investigación Artefacto, reconocido por Colciencias. Ha participado como ponente en diversos eventos internacionales de Diseño en Argentina, Cuba, Ecuador y Estados Unidos. En el año 2010 recibió la Mención de Honor en el *Seoul Design Competition*, por el proyecto de diseño denominado "Silla Pallarés", sobre la implementación de un diseño a partir de un composite en resina poliéster y fibra natural, Tetera, resultado de un proceso de investigación en innovación artesanal.

Resumen

El presente artículo, en su primera parte, aborda una definición sobre el lenguaje como un sistema de comunicación complejo que permite intercambiar información por medio de un modo de codificación mediante mensajes verbales o no verbales. Expone algunas teorías sobre

Abstract

This present article in the first section explains a definition about language as a complex communication system that allows information interchange by means of verbal and non-verbal message coding. It, as well, shows images of some projects that include a user graphical interphase

la adquisición del lenguaje y algunos trastornos. También muestra gráficamente algunos proyectos que incluyen una interfaz gráfica de usuario para apoyar el desarrollo del lenguaje, apropiada para las personas que necesitan ejercitar áreas de trabajo como motivación, atención, concentración, memoria visual y auditiva. El artículo puntualiza sobre la importancia de la interfaz gráfica y sobre algunas recomendaciones que se deben considerar en el diseño de interfaces enfocadas a distintas capacidades para que el usuario pueda comprender la información o significado contenido en el objeto o ente virtual para la ejecución de las tareas propuestas en el desarrollo óptimo de su propio lenguaje.

Palabras clave: interfaz gráfica de usuario, lenguaje, comunicación, tecnología, diseño, multimedia, experiencia de usuario.

that supports language development appropriate for persons that need to exercise work areas like motivation, attention, concentration and, visual and auditory memory. The article points out the importance of graphical interphase and makes some recommendations that have to be considered in the design of interphases that focus on different capabilities so that the user may understand the information or meaning included in the object or virtual entity for the execution of the proposed tasks during the optimal development of its own language.

Keywords: user graphical interphase, language, communication, technology, design, multimedia, user experience.

Introducción

En la actualidad existen diversos sistemas y métodos para el desarrollo del lenguaje, que van desde la enseñanza de un idioma en específico hasta proyectos enfocados en el aprendizaje por parte de personas con capacidades diferentes.

En este artículo se muestran algunas propuestas de diseño inclusivo que involucran tecnología y además apoyan el desarrollo del lenguaje, esto sirve a algunos investigadores en el campo del diseño para tener una mejor visión para plantear interfaces que permitan al usuario tener una experiencia positiva. Es por ello que el diseñador debe proyectar soluciones desde un punto de vista transdisciplinario, para lograr herramientas potenciales aplicadas en diferentes dispositivos tecnológicos que se puedan incorporar en el campo de la comunicación humana para impulsar y apoyar el desarrollo del lenguaje.



...el lenguaje es un medio de expresión humana; es signo del despertar intelectual del niño...

¿Qué es el Lenguaje?

El lenguaje ha ocupado una posición única en el aprendizaje humano, debido a que sirve de transmisor de la información entre un sujeto o varios, dando como resultado las formas de interacción social. Lenguaje proviene del latín *lingua*, que significa lengua. D. A. Dondis, en su libro *La sintaxis de la imagen* (Dondis, 2000:20), menciona *logos* como la palabra griega que designa el lenguaje.

Dabbah, J. (1994) menciona que el lenguaje es un medio de expresión humana; es signo del despertar intelectual del niño, señal de vivacidad, imaginación, sentido de observación y maduración, así como índice de desarrollo de la inteligencia, equilibrio afectivo y expansión del carácter, por lo que su desarrollo normal es de suma importancia.

Teorías sobre la adquisición del lenguaje

Algunos autores tienen puntos convergentes en sus teorías; por ejemplo, Chomsky afirma que el hombre tiene una tendencia innata para aprender el lenguaje, utilizando un “dispositivo para la adquisición del lenguaje” (LAD). Bruner afirma que el niño necesita dos fuerzas para lograr el aprendizaje del uso del lenguaje, agrega un elemento: un ambiente que facilite el lenguaje. Piaget presentó una teoría integrada del desarrollo cognitivo, que era universal en su aplicabilidad y fue caracterizada la estructura subyacente del pensamiento. Su aproximación es constructivista e integracionista a la vez. Se proponen dos mecanismos constructores de las estructuras cognitivas para tratar con entornos cada vez más complejos: la organización y la acomodación. Vigotsky precisa que la interacción entre el individuo y la sociedad es muy importante. El contexto de cambio y desarrollo es donde se buscan las influencias sociales que promueven el progreso cognitivo y lingüístico. El habla es fundamentalmente un producto social.

Stern distingue tres raíces en el lenguaje: la tendencia expresiva, la tendencia social a la comunicación y la tendencia intencional. Las dos primeras no son rasgos diferenciados del lenguaje humano, ambas aparecen en los rudimentos del lenguaje animal, sin embargo, la tercera está ausente por

completo del lenguaje de los animales, es un rasgo específico del lenguaje humano. Para Skinner, el aprendizaje del lenguaje se produciría por simples mecanismos de condicionamiento. En un principio los niños simplemente imitarían, para después asociar determinadas palabras a situaciones, objetos o acciones. El aprendizaje del vocabulario y de la gramática se haría por condicionamiento operante (estímulo-respuesta), donde hay una recompensa o desaprobación de su lenguaje.



Desarrollo del lenguaje

El desarrollo del lenguaje depende del desenvolvimiento de cada individuo al interactuar con otras personas. El proceso de adquisición se realizaba letra por letra, primeramente el abecedario, posteriormente sílabas para formar palabras, continuando con las frases u oraciones; de este modo se va desarrollando un lenguaje verbal en el entorno social donde se desenvuelve. Está comprobado que un niño interactúa de manera ágil en un ambiente divertido. En los primeros nueve meses el ser humano empieza a emitir sonidos guturales hasta formar las primeras palabras en forma de sílabas dobles. Es a partir del mes once cuando empieza a pronunciar algunas palabras; en el mes dieciocho es capaz de emitir de cinco a veinte palabras; a los dos años es cuando empieza a emitir frases y a los tres años el lenguaje aumenta hasta ser comprensible por otras personas. En el cuarto año mejora su construcción gramatical, conjugación verbal y articulación fonemática. En el quinto año el niño ya tiene una importante evolución neuromotriz que lo conduce al razonamiento. Es capaz de establecer semejanzas y diferencias, nociones espaciales, etcétera. A partir de aquí se incrementa el léxico y el grado de abstracción. En el sexto año se aprecia una progresiva consolidación de la noción corporal, espacial y temporal. Es evidente la construcción de estructuras sintácticas más complejas de forma progresiva. Mejora el uso de preposiciones, conjunciones y adverbios; evoluciona la conjugación verbal; articula todos los fonemas en palabras o logotomas¹. (Gallardo, 1993:87).

Es a partir de los seis años cuando los padres o familiares perciben los problemas de articulación de lenguaje y lectoescritura. El desempeño del lenguaje, tanto escrito como visual y sonoro, permite la intercomunicación de diferentes formas, según las capacidades y habilidades que se desarrollan cubriendo las necesidades específicas. Se pueden presentar algunas barreras de accesibilidad, es importante encaminarlas hacia una terapia de lenguaje para superar esas dificultades.

Trastornos de lenguaje

Los trastornos de lenguaje pueden agruparse en las siguientes categorías: audición, lenguaje, habla y comunicación. Un trastorno es un impedimento en la habilidad para comprender o utilizar en unión verbal y no verbal. A continuación se describen los trastornos más importantes clasificados por Damico *et al.* (2010) dentro de este grupo:

- Trastornos de la articulación: dentro de esta categoría se presentan las dislalias, disartrias, disglosias y desórdenes fonológicos. Este tipo de patologías causan dificultades en la articulación de fonemas y palabras, y en ocasiones se presenta una ausencia en la producción de ciertos sonidos.
- Trastornos del ritmo y fluidez: en esta categoría se encuentran la disfemia (dificultad en la fluidez del habla), la taquilalia (habla precipitada), el farfulleo (habla ininteligible) y la bradilalia (habla lenta).
- Trastornos de la voz: producen alteraciones en las cualidades de la voz, es decir, en la altura, timbre e intensidad. Los desórdenes dentro de esta categoría son la disfonía, la rinofonía y la afonía.

Es importante insistir que la Ciencia de la Comunicación Humana estudia el proceso de interacción comunicativa entre los seres humanos; en ella se especializan los terapeutas de lenguaje, que estudian, investigan y aplican todos aquellos medios de estimulación, habilitación y rehabilitación de los retrasos y trastornos de lenguaje, habla y voz.

La interfaz como mecanismo de interacción en el HCI

El término interfaz proviene de *inter*, del latín *inter*, y significa, entre o en medio; y *faz*, del latín *facies*, y significa superficie, vista o lado de una cosa. Por lo tanto, una traducción literal del concepto interfaz, atendiendo a su etimología, podría ser “superficie, vista o lado mediador”. Gutiérrez (2014) señala que en el contexto de la interacción persona-computadora u hombre-máquina, se habla de interfaz de usuario para mencionar de forma genérica al espacio que media la relación de un sujeto y la computadora o sistema interactivo. La interfaz de usuario es esa “ventana” de un sistema informático, que posibilita a una persona interactuar con ella. Una idea fundamental en el concepto de la interfaz es la mediación comunicativa entre el hombre y la máquina.

[...] cuando existen dos sistemas cualesquiera, que se deben comunicar entre ellos, la **interfaz** será el mecanismo, el entorno o la herramienta que hará posible dicha comunicación...

La Real Academia de la Lengua Española define como interfaz a una “conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes”. El autor Mañas (citado en Gutiérrez, 2014) define a la interfaz como “el mecanismo mediador entre el humano y la computadora”, “el punto, el área, o la superficie a lo largo de la cual dos cosas de naturaleza distinta convergen”. Además, aclara que “cuando existen dos sistemas cualesquiera, que se deben comunicar entre ellos, la interfaz será el mecanismo, el entorno o la herramienta que hará posible dicha comunicación”. Esto implica, además, que existe un sistema de traducción entre el hombre y la máquina, porque ambos manejan códigos diferentes: verbo-icónico, en el caso del hombre y binario, en el caso del procesador electrónico.

La interfaz entre el usuario y la computadora incluye los conceptos que el usuario necesita conocer acerca del sistema y cómo puede ser utilizado para desarrollar las diferentes tareas. De acuerdo con Johnson (1992) el usuario de un sistema de computadora necesita reconocer que el sistema puede ser utilizado para alcanzar una meta particular. También debe identificar los procedimientos necesarios que deben llevarse a cabo con la computadora. Del mismo modo, debe conocer los comandos necesarios para que el sistema ejecute las funciones requeridas para una tarea. Debe identificar y entender los diferentes estados del programa. Y, por último, debe poseer las habilidades necesarias para comunicarse con el sistema (escribir, apuntar o hablar).

Los usuarios pueden interactuar de distintas formas, como: señalando, arrastrando, moviendo objetos en una pantalla o en un espacio. Existe una retroalimentación visual para enviar indicaciones, aclaraciones y mensajes dirigidos. Por lo tanto, la interfaz debe ir acompañada de recursos multimedia, como textos, imágenes, sonidos, videos, etcétera. Si el creativo está diseñando experiencias sencillas, su trabajo consiste en eliminar las distracciones y permitir que el usuario se concentre en el contenido con el que está interactuando.

Existe una diferencia entre las interfaces humano-computadora convencionales de la interacción humano-computadora o interacción persona-máquina (HCI) y las interfaces humano-computadora no convencionales (UHCI). Las primeras son adquiridas por la mayoría de los consumidores, por ejemplo teclados, monitor, bocinas, etcétera, y las segundas se caracterizan por estar poco masificadas para su consumo, por ejemplo interfaces olfativas, vestibulares, somáticas o inmersivas.

Diseño de interfaces en función a diversos usuarios

Anteriormente, la interfaz gráfica de usuario era una parte secundaria de cualquier aplicación, sólo era importante lograr que se contara con todas las funcionalidades requeridas. Con el transcurso del tiempo las aplicaciones se han convertido en parte cotidiana de las personas, por lo tanto la interacción con las interfaces ha llegado a ser indispensable. En la actualidad la interfaz gráfica de usuario (GUI) es parte fundamental de cualquier aplicación, y por lo tanto tiene tanta importancia como el desarrollo de la aplicación en sí misma.

Albornoz (2014) explica que existen tres puntos de vista distintos en la GUI: el modelo del usuario, el del diseñador y el del programador. El primero se refiere a la interpretación del usuario, en el que se espera un comportamiento parecido a lo que conoce con anticipación. El punto de vista del diseñador se encarga de representar las necesidades del primero, con herramientas del programador; el modelo consta de tres partes: presentación, interacción y relaciones entre objetos; aquí es donde se define la relación entre el modelo mental del usuario y los objetos de la interfaz. Por último, el modelo del programador consta de objetos que manipula el programador y que va a manejar el usuario.

Como se mencionó anteriormente, las aplicaciones se han convertido en parte cotidiana de las personas de todas las edades, y los niños no son la excepción. Monjo (2011) menciona que cada vez son más los niños que utilizan aplicaciones interactivas. El crecimiento de dichas aplicaciones va en aumento, debido a la proliferación de dispositivos. Las aplicaciones enfocadas a usuarios infantiles deben tener en cuenta algunas características específicas:

- Deben ser especialmente inclusivas, ya que las características de los usuarios infantiles son muy diferentes de las del usuario general.
- Pueden observarse pautas comunes entre el público inferior a 13 años.
- Las diferencias de género en el uso de la tecnología es principalmente la edad infantil. Además, existe mayor heterogeneidad que en otros sectores de público.

Nielsen (2002) hace una comparativa de las principales diferencias entre usuarios infantiles y adultos:

- Los niños aprecian los efectos de sonidos, las animaciones, los colores y los textos sencillos; se divierten con el factor sorpresa, les seduce "clicar" en anuncios o *banners*, sobre todo si encuentran personajes populares y juegos. También les resulta agradable el uso de metáforas que permitan recurrir a conocimientos preexistentes, es decir algo que ayude a reducir la carga de lectura. En especial, aprecian las metáforas geográficas (habitaciones, pueblos, mapas), cuando se utilizan para navegar por los contenidos de la aplicación. A los niños les gustan, especialmente, los recursos que resultan divertidos

y creativos al mismo tiempo (por ejemplo, dibujos para colorear que puedan imprimirse, o herramientas para generar música o ilustraciones).

- En cambio, para los adultos se recomienda evitar el uso de metáforas. Ellos suelen utilizar las aplicaciones para fines laborales o para trabajos orientados a objetivos a edades superiores, para realizar tareas escolares o mantener contacto con su comunidad. Los adultos pueden interactuar con algunos elementos más complejos de la interfaz, como el *scroll*. Es recomendable no usar animaciones para los adultos, porque pueden llegar a desorientarles o impedirles encontrar la información relevante.



Interfaces usables

La usabilidad es la capacidad concedida a un sistema para ser simple de usar, eficiente, recordable, con adecuado manejo de errores en la interacción con el usuario, culminando en una sensación de satisfacción. La norma ISO 9241-11 define a la usabilidad como una “extensión de la cual un producto puede ser usado por usuarios específicos para cumplir con objetivos específicos con eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso”.

También responde al grado de facilidad en el uso de un tipo de producto, en este caso tecnológico, y del tipo de satisfacción que genera ese uso en el usuario. En este sentido, diríamos que una buena página web tiene que provocar el interés del usuario por los contenidos ofertados, por su facilidad de acceso y comprensión y por el grado en el que satisface las necesidades del usuario.

Existen algunos principios de usabilidad que deben estar contenidos en una interfaz de usuario, como incluir un diálogo simple y natural, donde la información debe aparecer en un orden lógico y espontáneo; se debe minimizar la necesidad de memorizar, por parte del usuario; el sistema debe ser consistente con los mecanismos que utiliza, deberá proveer una retroalimentación al usuario dentro de un tiempo razonable. Los usuarios escogen funciones del sistema de forma incorrecta y necesitarán de una “salida

de emergencia” claramente marcada para dejar un estado no deseado sin tener que caminar mediante un diálogo extenso. Se deben presentar atajos inteligentes, tanto a usuarios inexpertos como expertos, con la finalidad de agilizar las interacciones, siempre y cuando se cubran las necesidades de ambos. Ser sintetizable implica que cuando una operación cambia algún aspecto del estado anterior, es importante que el cambio sea captado por el usuario. Por último, los nuevos usuarios de un sistema poseen una amplia experiencia interactiva con otros sistemas. Esta experiencia se obtiene mediante la interacción en el mundo real y la interacción con otros sistemas informáticos. La familiaridad de un sistema es la correlación que existe entre los conocimientos que posee el usuario y los conocimientos requeridos para la interacción en un sistema nuevo.

Los principios de usabilidad son importantes, pero también es importante que el usuario mejore su experiencia de interacción. Colborne (2011), en su libro *Simple and Usable Web, Mobile, and Interaction Design*, expone cómo se resolvió el diseño de un grabador de video personal con recursos limitados, realizando una valoración de las necesidades y frustraciones de los clientes; esto implicó hacer un cambio importante en el diseño y ofrecer un valor agregado. La investigación convenció a los directores para cambiar

sus recursos, ya que pudieron percibir que la nueva propuesta tenía una ventaja competitiva. Es básico que el usuario obtenga una experiencia significativa usando una interfaz capaz de eliminar frustraciones sin esfuerzo.

El ejemplo explica la valoración de necesidades de los usuarios y propone una solución atractiva al cliente. La pregunta es: ¿cómo se genera una interfaz de usuario? Correa (2010), propone un modelo para utilizarlo en el proceso de desarrollo de una interfaz gráfica de usuario. En la base del modelo se encuentra el objetivo del sistema, se deben tomar en cuenta las características del usuario, los contenidos y el contexto. Después se realiza el diseño de la información y el diseño de interacción, la ergonomía cognitiva se relaciona con la usabilidad de contenidos, en la que se toma en cuenta la percepción, la semiología, la retórica y la sintaxis. Este proceso culmina en la creación de la interfaz gráfica del usuario. En la siguiente figura se presenta un esquema del proceso de diseño de la interfaz gráfica.

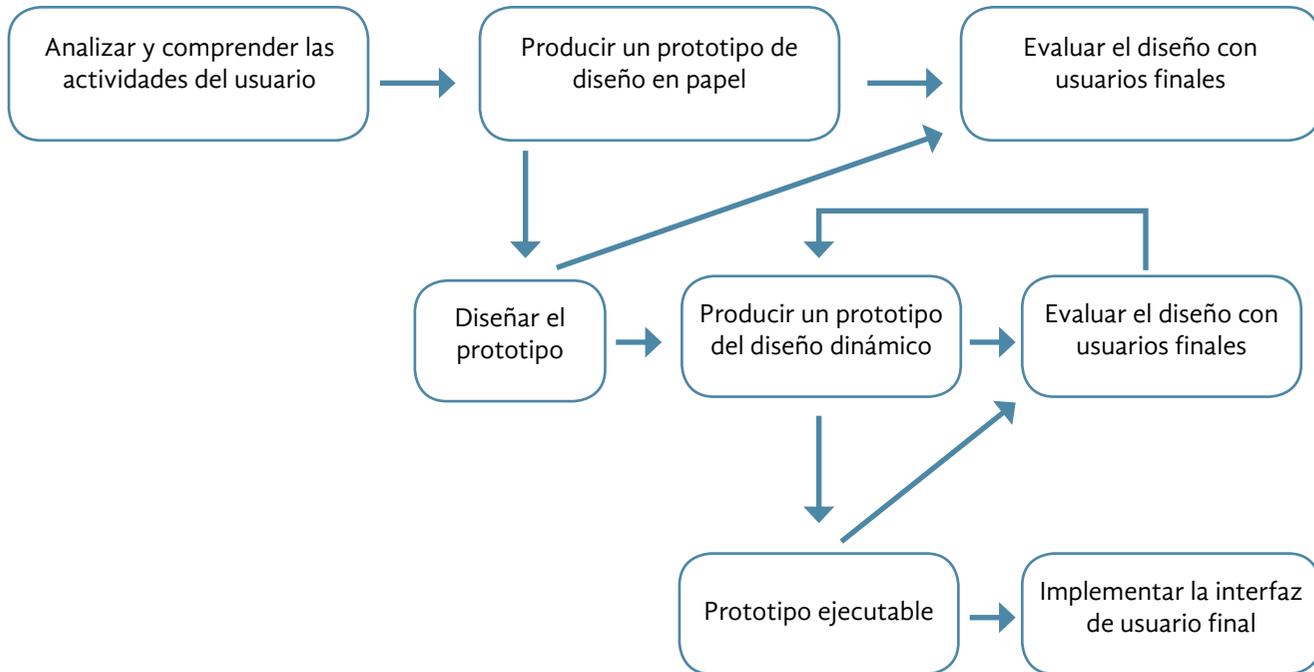


Figura 1. Procesos de diseño de la interfaz gráfica de usuario (gui). Retomado de González Z. (2012)

Dentro de la clasificación de estos tipos de interfaces se encuentran las que son manipuladas desde la computadora, que son las interfaces convencionales, y las interfaces no convencionales, que mezclan tecnología y sensaciones. En los últimos años se han desarrollado diversas aplicaciones para apoyar el desarrollo del lenguaje, las cuales van desde los *blogs*, que contienen información acerca de la enseñanza del lenguaje o problemas discapacidad, y también proyectos en páginas web, en realidad virtual y desarrollos tecnológicos para enseñanza y comunicación de la lengua de señas mediante dispositivos sofisticados que detectan el movimiento de las personas para convertirlas en lenguaje de señas. Asimismo, existen aplicaciones móviles que permiten traducir las palabras o frases emitidas a un lenguaje Braille para invidentes. Así se puede enumerar un gran número de aplicaciones para todas las discapacidades en páginas posteriores se presentan.

Mucho se ha hablado del usuario y del papel que desarrollan las interfaces, pero aún falta por numerar los tres tipos de usuarios que existen:

- Un primer tipo es el usuario experto, que siempre está dispuesto a explorar el producto o servicio que se puede ofrecer, necesita una personalización de contenidos y además tiene una actitud experta. En otras palabras, pasarán el tiempo descubriendo cómo funciona y explorando nuevas características que quieren usar y ajustar todo.
- El siguiente usuario está dispuesto a adoptar; probablemente ya utiliza algunos productos o servicios similares; está tentado a usar algo más sofisticado, pero no se siente cómodo con algo completamente nuevo: necesita recibir formas fáciles de adoptar nuevas características.
- La gran mayoría de los usuarios son *mainstreamers* (seguidores de tendencias); utilizan la tecnología para hacer un trabajo, pueden aprender algunas características clave y nunca añadir a su memoria. Estas son las personas que dicen: “Sólo quiero que mi teléfono móvil funcione”. La mayoría de las personas caen en este grupo. Es relevante saber si el usuario es capaz de adoptar el producto diseñado.

El diseño inclusivo para apoyar el desarrollo del lenguaje

Los contenidos de una interfaz de usuario deben estar resueltos para que en corto plazo el usuario entienda el diseño y el contenido de lo que está visualizando. Hoy, el usuario puede buscar rápidamente nuevas soluciones para sus necesidades; por ello, es importante tenerlo cautivo desde el primer instante. Por ejemplo, en internet la forma de interacción entre los usuarios y los espacios digitales ha generado la necesidad de contar con una dinámica que permita aprovechar las capacidades particulares que tienen otras plataformas, para optimizar el uso del tiempo en la entrega de contenidos y crear experiencias que faciliten la generación de conocimientos en los ámbitos que el usuario requiera. En este caso el diseño busca ser inclusivo, desarrollando productos para usuarios de diferentes edades y habilidades.

El trabajo del creativo es ofrecer interfaces simples y accesibles para todas las personas, aun con algún tipo de limitación; también debe considerar el apoyo a personas con barreras de aprendizaje e incluir entornos de convergencia tecnológica. Es recomendable diseñar herramientas con una interfaz clara, con contenidos necesarios y sin saturación; además, el uso de íconos o botones deberán ser lo suficientemente precisos para ayudar en la navegación. En la actualidad existen sitios web, *blogs* y herramientas didácticas enfocadas a apoyar el desarrollo del lenguaje; en este sentido, se deben proponer actividades utilizando diversos recursos que estimulen la expresión gráfica y lingüística, que enriquezcan el juego simbólico y propicien la exteriorización de las propias posibilidades.

Los diseñadores deben apoyarse de varios recursos, como textos, audio, imágenes y videos, para favorecer la participación de los usuarios en los procesos del desarrollo del lenguaje, puesto que las tecnologías producen un impacto positivo en la calidad de vida de las personas con discapacidad.

A continuación se muestran algunos ejemplos desarrollados en diferentes momentos y en distintos lugares:

El guante *AcceleGlove*, que fue desarrollado por la compañía AnthroTronix, bajo el proyecto de investigación e innovación para pequeños negocios, en conjunto con la Armada de Estados Unidos y el Departamento de Educación del mismo país. El *AcceleGlove* es un instrumento que permite reconocer los gestos realizados con las manos mediante seis acelerómetros, un acelerómetro para cada dedo y uno en la palma de la mano, como se muestra en la Figura 2. Cada acelerómetro posee tres sensores, que determinan las coordenadas X, Y y Z respectivamente. En las cuatro pantallas que presenta el Programa de Reconocimiento de Signos se observa el orden en que pueden aparecer.

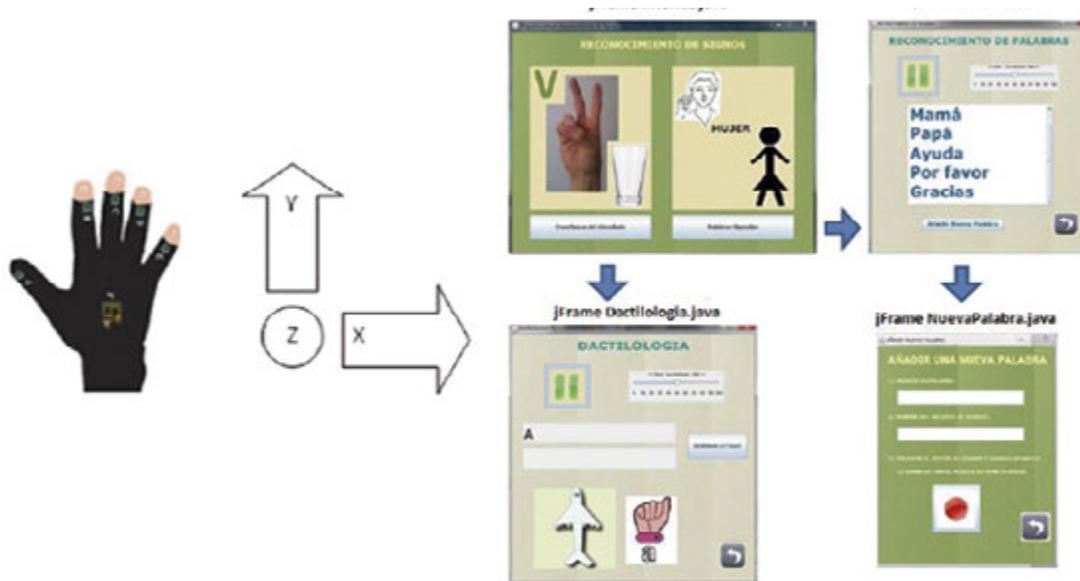


Figura 2. El guante *AcceleGlove*, retomado de Chacón *et al.* (2014). Desarrollo de una Interfaz para el Reconocimiento Automático del Lenguaje de Signos

Porteiro-Fresco (2015) propone una serie de material audiovisual para televisión con subtítulos para trabajar el lenguaje escrito con niños con discapacidad auditiva. Los subtítulos para las personas con discapacidad auditiva no sólo son una herramienta de accesibilidad a los medios audiovisuales, sino que también les permiten mejorar sus habilidades lectoras, de escritura y, por extensión, de la lengua empleada en los propios subtítulos (citado por Porteiro (2015); Neves (2005); Bartoll (2012); Cambra, *et al.* (2010)). Se enfoca en el desarrollo del lenguaje mediante ejercicios para trabajar áreas de asociación fonema-grafema, atención, memorias auditivas y lectura.



Figura 3. Material audiovisual para trabajar el lenguaje escrito con niños con discapacidad auditiva, Porteiro-Fresco (2015)

A continuación se muestra el diseño de un teléfono inteligente en un teclado basado en Braille. Frey, Southern y Romero (2011) propusieron y desarrollaron una solución que transforma todo el dispositivo móvil en un teclado Braille, llamado *BrailleTouch*, el cual funciona mediante la representación de los caracteres en la pantalla al dividirla en seis bloques. El ingreso de los caracteres se realiza a través de la presión de los distintos puntos del equipo en la pantalla dividida, simulando la generación del carácter.

De manera similar, Mascetti, Bernareggi y Belotti (2011) dan otra solución, con el *TypeInBraille*, al dar el enfoque de dividir la pantalla por la mitad, en dos sectores; a diferencia de *BrailleTouch*, el ingreso de cada letra se realiza mediante tres toques en la pantalla, donde cada toque simula al par de puntos de las filas

que conforman la letra en Braille. La ventaja de *TypeInBraille* sobre *BrailleTouch* es el hecho de que sólo necesita que el dispositivo móvil reconozca mínimamente tres toques simultáneos, mientras que el otro puede requerir hasta cinco; ver Figura 4.

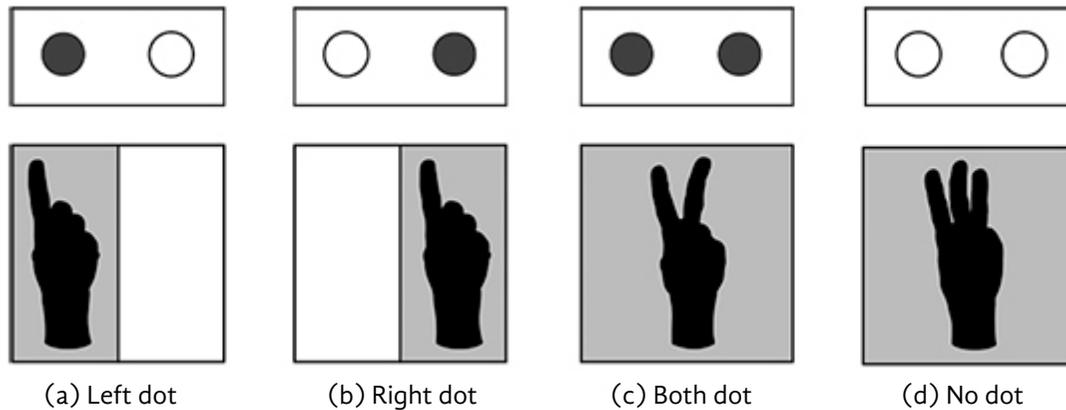


Figura 4. Ingreso de caracteres en los teclados de BrailleTouch y TypeInBraille. Frey, Southern & Romero (2011); Mascetti, Bernareggi & Belotti (2011)

TOK es una plataforma que funciona mediante una interfaz tangible para que los niños de cinco años de edad creen sus propias historias; presentamos nuestros resultados con respecto al diseño de la interacción del sistema. Las tarjetas fotográficas han demostrado generar ideas, actuar como insumo para la creación de historias, promover la creatividad y proponer un marco que apoya y guía la construcción de estructuras lógicas en el desarrollo del lenguaje. Éste es un primer paso en un esfuerzo por construir un conjunto de herramientas de interfaces tangibles que permitan a los niños y profesores construir sus propias actividades de aprendizaje digital mejorado. El prototipo se asemeja a un libro de dos páginas, como un libro clásico, que permite que exista una interacción muy sencilla y fácil de usar. Los desarrolladores observaron que los niños colocaron las tarjetas en filas en la plataforma de papel y advirtieron que muchos de ellos estaban preocupados por la alineación de las tarjetas –a menudo nos pidieron que les ayudáramos con

eso, nos hicieron pensar en una solución que facilitara esa tarea, y nos llevó a diseñar el lado izquierdo de la interfaz, con una cuadrícula cuadrada que comprende 15 ranuras para colocar las tarjetas—. La interfaz crea dos niveles de interacción: cada tarjeta que se coloca en una ranura activa el audio (todos los sonidos fueron grabados con la voz de un niño de siete años) y una animación por computadora. Esto significa que cada tarjeta contiene una identificación de audio de acuerdo con la imagen que representa. Por ejemplo, cuando una tarjeta con nubes y lluvia se coloca en una ranura, las palabras “está lloviendo” son habladas por el sistema. Al mismo tiempo, las nubes y la lluvia aparecen como una animación en la pantalla del ordenador, que se incrusta en el lado derecho de la plataforma. Cuando la historia está lista, los niños pueden pulsar un botón para escucharla y se crea un video que comprende el audio y la animación. Los desarrolladores observaron que los niños utilizaban las tarjetas de forma diferente a la que ellos pensaban. El prototipo se

encuentra en fase de mejora continua para crear un producto mejor diseñado y tomando en cuenta las observaciones antes mencionadas.

Los ejemplos anteriores ilustran interfaces orientadas a usuarios con capacidades diferentes, representados con distintos dispositivos con diversas formas de interacción. En la actualidad se está trabajando con una aplicación móvil para niños con problemas de articulación de lenguaje; la aplicación está planteada para dispositivos Android y consta de diversas áreas de trabajo, como motivación, atención, concentración, memoria visual y memoria auditiva. El proyecto se trabaja con un equipo multidisciplinario de Diseño de la Comunicación Gráfica y de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. La interfaz gráfica de usuario se encuentra en modo de prueba, y está siendo evaluada por expertos en el área de Comunicación Humana del Instituto Nacional de Rehabilitación en la Ciudad de México.



Figura 5. Representación conceptual de la plataforma TOK con las tarjetas colocadas en las ranuras y la animación en la pantalla del ordenador. Sylla (2011)

Conclusiones

Un buen diseño de interfaz gráfica de usuario deberá ser capaz de hablar sin hacerlo de forma verbal, pero sí de forma gráfica. El diseño debe estar mezclado con los ingredientes necesarios para una óptima comunicación visual; debe abarcar una parte natural y sencilla, que permita que el usuario tenga una mejor accesibilidad y desempeño en el uso de la aplicación.

Hoy, el diseño y la tecnología mediante el uso de interfaces de usuario, como las listadas a lo largo del trabajo, permiten un mejor acceso a las comunicaciones, aun teniendo capacidades diferentes, como en el caso del científico Stephen Hawking, quien padecía una discapacidad motora o enfermedad neuronal leve; en estos casos el modo de comunicación con otras personas es mediante un sistema llamado Assistive Context-Aware Toolkit (ACAT), el cual es una tecnología desarrollada por Intel, que combina la simulación del teclado, la predicción de palabras y la síntesis de voz, tanto para la ejecución de labores básicas de lenguaje como para permitir tareas avanzadas, como el manejo de documentos y un navegador web. Dicho *software* es ahora *open source*, lo que permite que pueda ser adaptable a las necesidades de otros usuarios y seguir funcionando con sensores, cámaras, botones, señales infrarrojas, etcétera.

Hawking participó activamente en el diseño y desarrollo de la aplicación, por ello, si se trata de simplificar una interfaz, Córdoba-Cely (2013) afirma que los usuarios que participan en el desarrollo deben sentir que pueden tener el control de lo que se muestra. Debe ser algo de uso fácil, confiable y que responda con rapidez. Esto permitirá que el usuario responda de manera predecible. El creativo debe cuestionarse todos los porqués, para llegar a una comprensión más profunda del problema de diseño que desea resolver. Una vez que entienda quiénes son sus usuarios y qué los impulsa, tendrá algunas de sus ideas más sobresalientes, que le permitirán obtener una herramienta usable que le ayudará a un mejor rendimiento y satisfacción del usuario, dentro de un contexto de inclusión; en otras palabras, el usuario puede gozar de una experiencia significativa, que será lograda con principios de usabilidad y utilidad percibida.



En opinión de los autores, puede decirse que las interfaces son, ante todo, entornos de interacción donde diferentes actores humanos y tecnológicos intercambian información y ejecutan acciones (Scolari, 2018). Es decir, que la interfaz debe analizarse y diseñarse no como una herramienta, sino como un “entorno”. Este cambio en el enfoque de diseño permitirá entender que el objetivo primordial, desde las disciplinas del diseño, será la búsqueda de la mejor experiencia de uso y apropiación. Sin embargo, en esta nueva búsqueda se hará necesario entender que el límite del diseño no se halla en la máquina ni en el dispositivo, sino en el punto de encuentro entre el operador humano y la herramienta. De igual manera, es importante comprender que esta nueva visión permite explorar la ubicuidad de la interfaz y su multipresencialidad en contextos no explorados hasta el momento. Asimismo, es relevante encausar proyectos más iterativos y basados en la investigación. Esto implica conocer a los usuarios, identificar las tendencias y los hábitos emergentes para proporcionar un valor extra en la creación de los sistemas multimedia que apoyen el proceso del desarrollo del lenguaje y, a su vez, mejoren áreas de comunicación como el lenguaje y, por lo tanto, ayuden a los usuarios a tener una mejor calidad de vida.

Agradecimientos: Al Programa para el Desarrollo Profesional Docente tipo Superior (Prodep) de la Secretaría de Educación Pública, por el apoyo a Yadira Alatríste.

Notas

1 Sonido vocálico, generalmente sin significación, constituido en principio por el sonido de una consonante, después está formada por una vocal intermedia y al final por una consonante.

Referencias

- Alanwood, G. (2015). *Diseño de experiencias de usuario*. Barcelona: Parramon.
- Albornoz, M.C. (2014). *Diseño de interfaz gráfica de usuario*. XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI) (pp. 540-544). Argentina: RedUNCI.
- Bartoll, E. (2012). *La subtitulació. Aspectes teòrics i pràctics*. Barcelona: Eumo.
- Bevan, N. (2005). *Guidelines and Standards for Web Usability*. En Proceedings of HCI International 2005. London: Lawrence Erlbaum.
- Cambra, C., Silvestre, N., & Leal, A. (2010). *Elaboració de material audiovisual subtitolat per motivar la lectura a l'alumnat amb sordesa*. Recuperado de http://www.cac.cat/pfw_files/cma/recerca/estu-dis_recerca/Material_audiovisual_subtitulat_lectura_i_alumnat_sord.pdf (fecha de consulta: 3 de enero de 2015).

- Camus, J. C. (2009). *Tienes 5 segundos*. Creative Commons. Recuperado de <http://tienes5segundos.cl/pdfs/libro-tienes5segundos-final.pdf>. (fecha de consulta: 20 de febrero de 2018).
- Cañas, K. J. (2004). *El diseño de su interacción desde la ergonomía cognitiva*. España: Pirámide.
- Chacón, E., Aguilar, D., & y Sáenz, F. (2014). *Desarrollo de una Interfaz para el Reconocimiento Automático del Lenguaje de Signos*. MASKAY, 4(1), p. 14.
- Colborne, G. (2011). *Simple and Usable Web, Mobile, and Interaction Design Printed and bound in the United States of America*. USA: New Raiders.
- Correa Alfaro, Luis (2010). "Comunicabilidad, paradigma de la Interacción Humano-Computador". *No Solo Usabilidad*, núm. 9. Recuperado de <http://www.nosolousabilidad.com/index.htm> (fecha de consulta: 15 de febrero de 2018).
- Córdoba-Cely, C. A. (2013). *La experiencia de usuario extendida (UxE): un modelo teórico sobre la aceptación tecnológica y un estudio de caso en entornos virtuales de aprendizaje*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria.
- Dabbah, J. (1994). *Trastornos específicos del lenguaje*. Psicología. México: Iberoamericana.
- Damico, J. S., Müller, N., & Ball, M. J. (2010). *The Handbook of Language and Speech Disorders*. Chichester (UK): Blackwell Publishing.
- Dondis, D. A. (2000). *La sintaxis de la imagen*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Frey, B., Southern, C., & Romero, M. (2011). "BrailleTouch: Mobile Texting for the Visually Impaired". En Stephanidis, C. (Ed.). *Universal Access in Human Computer Interaction 6th International Conference, UAHCI 2011, Held as Part of HCI International 2011*. Orlando, FL, USA, July 9- 14, 2011, Proceedings, Part III (19-25). Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-21666-4_3. (fecha de consulta: 20 de febrero de 2018).
- Gallardo, R. J. (1993). *Necesidades educativas especiales*. España: Aljibe.
- González, Z. (2012). *Factores que intervienen en la interacción y experiencia de usuario en un sistema multisensorial como entorno para el estímulo de habilidades senso-perceptivas, estudio de caso: niños en etapa preoperacional de 5 años a 5 años 10 meses*. Tesis de Maestría en Diseño. Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías. México: UAM-A.
- Gutiérrez, M. (2014). *Propuesta de diseño modular para la configuración de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje con tutoría inteligente*. Tesis doctoral en Diseño. Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías. México: UAM-A.
- Jayme, M. (2009). *Guía de estudio de Psicología de las diferencias individuales*. Barcelona: Eureca Media
- Johnson, J. (1992). "Selectors: going beyond user-interface widgets". *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 273-279). ACM:New York.
- Johnson, W. L., & Valente, A. (2008). "Tactical Language and Culture Training Systems: Using Artificial Intelligence to Teach Foreign Languages and Cultures". *USA: Proceedings of IAAI 2008* (pp. 1632-1639).
- López-Ornat, S. (2011). "La adquisición del lenguaje, un resumen en 2011". *Revista de Investigación en Logopedia*. España: Universidad de Castilla. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=350835624002> (fecha de consulta: 23 de abril de 2018).
- Lozano, M. D. J., Sánchez, J. L. S., & Espinosa, M. P. P. (2017). "Estudio de caso de la influencia del aprendizaje electrónico móvil en el desarrollo de la comunicación y el lenguaje con un niño con TEA". *Educar* (pp. 419-443), 53(2),
- Lupton, E. (2014). *Intuición, acción, creación*. Graphic Design Thinking. Barcelona: Gustavo Gili.
- Mascetti, S., Bernareggi, C., & Belotti, M. (2011). *TypeInBraille: Quick Typing on Smartphones by Blind Users*. Recuperado de http://homes.di.unimi.it/mascetti/Sergio_Mascetti_-_home_page/Research_files/TR39-2011.pdf.
- Monjo T. (2011) *Diseño de Interfaces Multimedia*. Barcelona: Eureca Media.
- Neves, J. (2005). *Audiovisual Translation: Subtitling for the Deaf and Hard-of-Hearing*. Tesis doctoral en línea. Londres: Universidad de Roehampton. Recuperado de <http://roehampton.openrepository.com/roehampton/bitstream/10142/12580/1/neves%20audiovisual.pdf>. (fecha de consulta: 3 de enero de 2018).
- Nielsen, J. (2002, citado por Monjo 2011). *Kids' corner: Website usability for children*. Jakob Nielsen's Alertbox.
- Perfetti, C. (2009). *5-Second Tests: Measuring Your Site's Content Pages User Interfaces Engineering*. Recuperado de: http://www.uie.com/articles/five_second_test/ (fecha de consulta: 23 de abril de 2018).
- Porteiro-Fresco, M. (2015). "Aplicación del subtitulado como herramienta logopédica para trabajar el lenguaje escrito con niños con discapacidad auditiva". *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna* (pp. 43-53), 33(1).
- Scolari, C. (2018). *Las Leyes de la Interfaz: Diseño, ecología, evolución, tecnología* (Spanish Edition). Barcelona: Gedisa Editorial.
- Sylla, C. (2011). *TOK-a Tangible Interface for Storytelling*. *Conference: Proceedings of the International Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2011, Extended Abstracts Volume*. Vancouver, BC, Canada.
- Villegas, S. Talledo, W., & Barrientos Padilla, A. (2015). "Propuestas de Soluciones TIC emergentes para Personas con Discapacidad". *Sinergia e Innovación* (pp. 60-87), 3(1). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Zappalá D., Köppel A., & Suchodolski, M. (2011). *Inclusión de TIC en escuelas para alumnos con discapacidad intelectual*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.