

## Aporte de la informática sobre el desarrollo de interfaz hombre- máquina orientada a la enseñanza de personas con capacidades diferentes del tipo intelectual.

Alejandra Noemí Marquesin<sup>1</sup>, Silvina Morato<sup>1</sup>, Alejandro Hadad<sup>1 2</sup>  
FCyT- UADER<sup>1</sup> / FI- UNER<sup>2</sup>

alemarquesin@gmail.com/ silmorato@hotmail.com/ hadad@santafe-conicet.gov.ar

### Resumen

Las tecnologías de información y comunicación, como herramientas, otorgan numerosos beneficios y mejoran los procesos de aprendizajes para personas con capacidades diferentes del tipo intelectual (CDTI). Estos se relacionan con las TIC'S a través de la interacción con el ordenador teniendo como principal inconveniente el manejo de las interfaces, provocando una dificultad en la accesibilidad.

Es relevante abordar esta problemática, debido a que es primordial considerar las necesidades especiales de este tipo de usuario. En este contexto es importante el desarrollo de sistemas a medida con un cierto grado de flexibilidad y adaptabilidad.

En los procesos de diseño y desarrollo se asume como hipótesis que el usuario con limitaciones cognitivas, no posee las capacidades para proveer la información para la obtención de los requerimientos y para las medidas de usabilidad. En razón de lo expuesto se establece un punto de conflicto, lo que ocasiona la búsqueda de alternativas para completar el desarrollo de la interfaz.

Esto genera la necesidad de proponer una metodología de diseño de interfaz adaptada. La misma está destinada a profesionales en el área de informática, principalmente programadores y desarrolladores, quienes utilizan métodos estándares para la construcción de interfaces, buscando orientarlos en este tipo especial de contexto.

**Palabras clave:** interfaz, usabilidad, discapacidad, accesibilidad y metodología.

### Introducción

Para el desarrollo del presente trabajo se definieron conceptos claves como: interfaz, prototipo, usabilidad y su evaluación, usuarios con capacidades diferentes del tipo intelectual, destacando sus características y dificultades, como así también la relación que tienen con las tecnologías de información y comunicación.

Luego se comienza a analizar y seleccionar proyectos de investigación de diversas índoles relacionadas con la temática y su contexto, agrupándolas de acuerdo al tema tratado, según el dominio de aplicación y grado de generalidad, extrayendo los criterios de cada una de ellas y elaborando una conclusión de los lineamientos, actividades o técnicas que posteriormente serán considerados.

Una vez realizada la investigación, se comienza con la *selección de la interfaz para la metodología propuesta* y ofrece una lista de requerimientos que se deben considerar para la misma y por último, se *desarrolla la metodología para el diseño de interfaz orientada a personas con capacidades diferentes del tipo intelectual*, exponiendo un prototipo para dicha propuesta.

### Fundamentación

Las TIC'S son aptas para estimular procesos que motiven e induzcan los intereses de personas con CDTI. Asimismo, pueden operar como ayuda en los procesos de enseñanza de aquéllos, en tanto se sometan a las adecuaciones que sus destinatarios requieren.

En consecuencia, resulta relevante el abordaje de esta problemática, en razón de que la relación de las TIC'S con la interfaz hombre-

máquina, se materializa cuando la misma se produce con aceptables niveles de eficacia y eficiencia.

Atendiendo a la importancia de esta relación, a los fines de la inclusión de sus destinatarios en las actuales formas de comunicación, resulta prioritario el desarrollo de interfaces adaptadas y flexibles. De esta manera, posibilitar el acceso de dichos usuarios a los sistemas a través del uso de las herramientas adecuadas.

El desarrollo de una interfaz para los mismos, representa un desafío interesante de investigación por los inconvenientes que acarrea, sobre todo en la obtención de requerimientos y medidas de usabilidad; por ello es preciso conocer alternativas de diseño, justificando la formalización de una metodología de diseño de interfaz orientadas a los grupos de personas con necesidades especiales del tipo cognitivo.

## Objetivo

Proponer una metodología de diseño de interfaz, orientada a tareas de enseñanza de personas con capacidades diferentes del tipo intelectual.

### 1. Conceptos relacionados

**Interfaz:** [1] “aquellos aspectos del sistema con los que el usuario entra en contacto, físicamente, perceptivamente o conceptualmente”. Es el principal punto de interacción entre la persona y el ordenador; a través de ella, el usuario puede comunicarse o realizar la tarea que necesita.

**Análisis de requerimiento:** Tiene como objetivo identificar las condiciones que debe cumplir la interfaz para satisfacer las necesidades del usuario. Se adquiere información según sus preferencias: gustos, desagrados y la identificación de requisitos que son indispensables en la etapa previa al desarrollo de la misma. Los tipos de requerimientos suelen ser [1]: funcionales que describen una operatividad o un servicio del sistema y no funcionales que suelen ser restricciones al sistema o para su proceso de desarrollo.

**Prototipo:** [1] “documento, diseño o sistema que simula o tiene implementada partes del sistema final, el cual puede incluir sólo el diseño de la interfaz o también partes del código. Es una herramienta muy útil para hacer participar al usuario en el desarrollo y poder evaluar el producto ya en las primeras fases del desarrollo”. Pueden definirse niveles de prototipo [2] según su grado de complejidad: estáticos, dinámicos y robustos.

**Usabilidad:** [3] “capacidad de un producto software de ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario, cuando es usado bajo unas condiciones específicas”. Una aplicación es considerada factible cuando permite al usuario centrarse en su tarea, y no en la aplicación.

**Evaluación de la usabilidad:** es la principal actividad en el proceso de usabilidad [4] que comprende un conjunto de métodos y técnicas que analizan la versión final de un sistema o a lo largo de sus diferentes etapas de desarrollo.

**Métodos de evaluación de usabilidad:** comprende un conjunto de métodos y técnicas que posibilitan descubrir errores y determinar aciertos, pero fundamentalmente ayudan a comprobar cuál es el nivel actual de la aplicación y si el diseño elegido funciona de acuerdo a lo esperado. Se agrupan los métodos en [5]:

*Inspección:* se compone de un conjunto de métodos basados en tener evaluadores que inspeccionen o examinen los principios relacionados con la usabilidad de un software o sitio web, confiando en la experiencia y conocimiento de los mismos. Algunas técnicas son: evaluación heurística, recorrido cognitivo, inspección formal e inspección de características.

*Indagación:* Los métodos de indagación permiten identificar los requisitos tanto del usuario como del producto. Se los define como métodos contextuales y posibilitan aproximarse al usuario desde diferentes perspectivas para recopilar información y avanzar en el diseño del producto. Algunas técnicas son: aproximación contextual, indagación individual y aproximación etnográfica u observación de campo.

*Test*: Son considerados los más importantes a la hora de recabar información de la *interacción* entre el usuario y el sistema. Algunas técnicas son: test de usuario clásico o formal, test remoto y test observacional.

**Tecnología de información y comunicación (TIC)**: [6] "un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información que generan nuevos modos de expresión, formas de acceso, modelos de participación y recreación cultural".

## 2. Usuarios con CDTI

Se usa el término capacidad diferente del tipo intelectual (CDTI) cuando una persona presenta limitaciones en sus habilidades intelectuales de razonamiento, planificación, solución de problemas, pensamiento abstracto, comprender ideas complejas, aprender con rapidez, asimilar de la experiencia, como también, en el aprendizaje del conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas, necesarias para funcionar en la vida diaria [7].

### Características usuario con CDTI

Se agrupan de la siguiente manera:

- Dificultades en el procesamiento de la atención.
- Dificultad en el procesamiento de la información.
- Deficiencias en la memorización.
- Dificultades para una entendible y fluida comunicación.
- Problemas en el aprendizaje.
- Retrasos en destrezas motoras como escaso equilibrio y dificultades de coordinación.
- Alteraciones en la personalidad y emocionales.

### Beneficios de utilizar TIC

Aunque estos usuarios encuentran dificultades para acceder y utilizar las TIC'S, existen experiencias y estudios que demuestran que favorecen el desarrollo de ellos a nivel: educativo, personal y social [8].

## 3. Investigación

Tiene como idea central indagar algunas propuestas sobre diseño de interfaz y

desarrollo de sistemas, Por lo tanto se realizaron los siguientes pasos:

1- Analizar y seleccionar proyectos de investigación, utilizados en experiencias reportadas en las bibliografías relacionados con la temática y su contexto.

2- Organizar las investigaciones en tres grupos diferentes de acuerdo al tema tratado según el dominio de aplicación y grado de generalidad:

*I. Proyectos de investigación generales*, no se centran en una en particular, sino que se refieren a propuestas metodológicas realizadas con un nivel de abstracción muy alto con el objetivo de ser aplicadas a casi cualquier problema. Se los toma como punto de partida y como base para comenzar a delinear la estructura de la metodología propuesta.

*II. Proyectos de investigación basadas en procesos de negocio*, se acentúan en a quien irán dirigidos, caracterizándose por tener un método de construcción ordenado y detallado. Se debe mencionar que se decidió tomar como referencia este grupo, debido a que siguen una estructura ordenada para desarrollar un sistema.

*III. Proyectos de investigación particulares*, centrados en casos que involucran a usuarios con algún tipo de capacidad/es diferente/s.

3- Para cada proyecto de investigación se van a considerar, como mínimo, las siguientes etapas: requerimientos funcionales, no funcionales, método de construcción y evaluación. Asimismo la metodología a proponer contendrá estas mismas fases.

4- Por cada grupo se va a realizar una conclusión de los lineamientos, actividades o técnicas, resultando la evaluación en dos partes:

*I. Criterios que no se relacionan directamente con la propuesta*: son aquellos puntos que no se van a considerar debido a que no se pueden aplicar en el contexto y temática de estudio.

*II. Criterios que contribuyen a la propuesta*: son aquellos puntos que van a ser utilizados como referencia para la metodología de diseño a proponer.

## 4. Resultados obtenidos

### Selección de interfaz

Es primordial escoger un *tipo de interfaz* para trabajar y plantear la metodología de diseño orientada a personas con CDTI, por lo que se considera de interés utilice las TIC'S a través de internet y en un entorno educativo adaptado a sus limitaciones, por esto se propone construir una metodología para diseñar una *interfaz web para el aprendizaje*. Se denomina como tal a aquella que tenga una utilidad en la educación y también que haya sido diseñada con el propósito específico de facilitar enseñanzas o recursos didácticos a los usuarios. Estos tipos de interfaces ofrecen a los usuarios utilizar la computadora como una herramienta para aprender y brindan oportunidades para una participación en la sociedad, mejorando su calidad de vida y la posibilidad de acceder al ordenador desde cualquier lugar físico.

### Requerimientos para la interfaz

Se presenta cierta complejidad a la hora de identificar un diseño de interfaz persona-ordenador para usuarios con CDTI, fundamentalmente debido a la dificultad en solicitar explícitamente los requerimientos necesarios, esto sucede dada las limitaciones cognitivas de los mismos. Por esta razón una interfaz para este tipo de usuario debe ser primordialmente accesible. Un sitio con esta característica, tiene un contenido fácilmente comprensible y claro, con un lenguaje simple y que utiliza mecanismos obvios de navegación, es el que puede ser usado correctamente por personas con capacidades diferentes.

Los *requisitos que se proponen* para una interfaz web educativa son los siguientes:

- **Dirección web amigable:** una dirección web amigable es una URL descriptiva que el usuario puede interpretar y recordar fácilmente, con el propósito de conseguir que el mismo, sin ayuda, logre ingresar al sitio web educativo de manera autónoma.
- **Página de inicio amigable:** la primera página que muestra el sitio web, debe ser amigable y fácil para el usuario. Una página accesible es una página cómoda de usar. La

página de inicio debe contener simplicidad, para lograr que el usuario se sienta seguro y satisfecho al ingresar al sitio. Para así poder conseguir:

- Apoyar su autonomía y motivación al entender la interfaz.
- Evitar que se confunda con el manejo de la interfaz y eliminar el riesgo a la frustración del usuario.

Un ejemplo de simplicidad es la página principal del buscador Google.

- **Estructura de navegación:** utilizar una estructura lineal para la navegación. Es la más simple de todas, la manera de recorrerla es la misma que si se estuviese leyendo un libro, de forma que, estando en una página, se puede ir a la siguiente o a la anterior. Esta estructura es muy útil cuando se quiere que el lector siga un camino fijo y guiado, además se impide su distracción con enlaces a otras páginas. Se considera este tipo de estructura debido a que es válida para temas no muy largos en contenido. No se recomienda incluir información extensa en la página web.

El diseño debe permitir al usuario informarle en cada momento donde está, cómo ha llegado a ese lugar y cómo puede volver al inicio de la sección en la que está navegando y/o de la web de donde partió.

- **Contenido de la interfaz.**

**Textos:**

**Exceso de información:** es primordial que no exista un exceso de información, debido a que el usuario se pierde entre tantas opciones.

**Textos claros y concretos:** hacer más sencillos los textos con palabras, frases y conceptos que sean familiares para el usuario, con una gramática y estructura del lenguaje más clara y básica.

**Lector de textos:** en el caso de los usuarios que no manejen la lectoescritura, utilizar lector de textos que dé la posibilidad de seguir el mismo mientras se escucha a través del ordenador, respetando el idioma y acento.

**Diseño:**

**Fuente y contraste:** utilizar tipología clara, debe haber un buen contraste entre la

letra y el fondo para que lo escrito pueda leerse con facilidad. No utilizar letras pequeñas, fuente mayor a 10 px., de manera de no forzar al usuario a dirigir la vista a párrafos con pequeñas letras distrayéndolo de su finalidad de uso. Destacar los títulos de las secciones para una rápida ubicación del usuario. Además es aconsejable utilizar letra imprenta mayúscula.

**Fondo de la interfaz:** para el fondo de la interfaz web utilizar colores lisos y claros que contrasten con los iconos y texto para que el usuario se centre en los mismos y no se distraiga. Se aconseja evitar utilizar imágenes saturadas.

**- Aplicaciones considerables:**

**Información gráfica:** utilizar iconos y pictogramas bien simbolizados.

**Incorporación de agentes pedagógicos:** los agentes pedagógicos animados pueden promover el aprendizaje en entornos multimedia. Es un personaje animado que tiene asociada una personalidad, emociones, voz y que es capaz de comunicarse con el usuario de forma verbal y gestual.

**Estímulos:** para facilitar el estímulo y que el usuario mantenga una motivación, utilizar elementos multimediales: aplicaciones auditivas abstractas (alarmas, avisos, entre otros) o concretas (ruidos reales y/o voces respetando el idioma).

**Descargas:** evitar tiempos de descargas demasiado largos. El usuario tiene como característica la ansiedad y puede pensar que el enlace no funciona tomando dos posibles decisiones: insiste presionando repetidamente el enlace o desiste de seguir trabajando con el sitio.

**Errores en el diseño:** se debe cuidar el diseño de la interfaz para que el usuario no caiga en errores a través de instrucciones y avisos previos. Estos no deben ser alarmantes con sonidos y/o imágenes que lo asusten de la acción que está realizando, sino todo lo contrario, utilizar un aviso que lo guíe en el camino correcto de manera amigable y si existe el error, explicar

claramente: tipo de error, por qué fue producido y cómo hacer para corregirlo. Tener la precaución de no frustrar al usuario y motivarlo a continuar utilizando la interfaz.

**Hipertextos identificados:** los hipertextos pueden confundir al usuario, ya que un clic sin intenciones sobre el mismo puede provocar desorientación.

**Evitar movimientos que distraigan la atención del usuario:** en imágenes y/o textos se debe tener en cuenta no utilizar: el exceso de movimientos, desplazamiento por la pantalla, imágenes animadas en diversos lugares de la interfaz y parpadeo de los mismos. Con esto se logra evitar la dificultad de lectura, comprensión y distracciones.

**Publicidades:** evitar publicidades donde su aparición se da sin autorización previa del usuario.

**Fecha, hora y pronóstico del tiempo:** dentro de la información que presenta la página web educativa es interesante que se muestre la fecha, hora y el pronóstico meteorológico de la zona en la que se encuentra, con imágenes llamativas logrando captar la atención, de modo que el usuario se mantenga informado en qué tiempo espacial se encuentra.

**Barra de desplazamiento:** no utilizar la barra de desplazamiento para moverse en la interfaz de forma horizontal y/o vertical. Toda la información debe aparecer en la pantalla, ya que el usuario puede tener dificultad en utilizarla.

**Secuencias de acciones:** para lograr que el usuario pueda captar y comprender las informaciones y seguir las instrucciones que se proporcionan se deben realizar pequeños retos posibles de superar. Para ejecutar cualquier actividad con el ordenador es necesario efectuar diferentes secuencias de acciones. Cada uno de los pasos implicados en una secuencia se convierte en un pequeño desafío que el usuario debe superar, motivándole para conseguir el siguiente.

**Buscador:** debe ser flexible y eficaz, en el que puedan existir opciones de búsqueda: escribiendo el texto, utilizando pictogramas o grabador de voz. Que no se limiten a presentar mensajes de no encontrado sino que ofrezcan soluciones alternativas, como por ejemplo el buscador de Google donde aparece la opción Quizás quisiste decir, lo que permite al usuario tener control sobre la búsqueda.

**Comunicación:** se debe considerar el uso de aplicaciones donde exista en la web un espacio social y el usuario pueda comunicarse y/o expresarse con otros. Debe ser flexible y eficaz, al igual que el buscador, dar la opción de que el mismo pueda escribir el texto, utilizar pictogramas o grabador de voz.

**- Contenido didáctico pedagógico**

La principal misión de una interfaz web educativa es la enseñanza y se deben considerar los siguientes puntos:

**Aclaración de destinatarios y objetivos:** es importante que el sitio educativo aclare a qué tipo de destinatario está dirigido y definir los objetivos que se quieren alcanzar, para que el usuario tenga una visión de los logros que se proponen.

**Contenidos:** se entiende por contenidos a los conceptos del aprendizaje que el usuario debe alcanzar para un determinado tema. Es necesario tener en cuenta no sólo lo que se va a enseñar sino como se van a presentar los contenidos de acuerdo a la selección y secuenciación con el fin de alcanzar los objetivos. Los contenidos deben poder relacionarse de manera estructurada formando así bloques, cada uno de ellos organizados secuencialmente y ofreciendo al usuario esquemas para que realmente le sean significativos.

**Actividades:** proponer tareas y actividades que demanden el desarrollo de procesos de aprendizaje, para que el usuario logre trabajar sus dificultades de: atención, aprendizaje, procesar información y agilizar la memoria.

Las actividades deben ser supervisadas por un experto en el área de enseñanza-aprendizaje.

**Recursos didácticos:** proponer recursos didácticos que ofrezcan diversos aplicativos, tales como componentes multimediales: audio, imagen, vídeo. Son recursos que le permiten al alumno imaginar más vívidamente el contexto y las diferentes situaciones.

Presentar juegos educativos donde se trabajen habilidades como: aprendizaje de estrategias para resolver problemas, planificación, anticipación, secuenciación, ejecución de movimientos, atención, coordinación, memoria, conceptos y coordinación motora. Por ejemplo problemas aritméticos, relación de figuras, conceptos y colores. Dichos aplicativos deben tener la opción de participación de más de un usuario.

**Espacio social:** se debe considerar que todos los sitios web con fines educativos en la actualidad utilizan las aplicaciones como: email, chat, videoconferencias, blogs, fotologs, entre otros.

**Metodología propuesta**

La metodología de diseño de interfaz orientada a personas con CDTI que se propone contiene las siguientes fases: obtención de requerimientos (funcionales y no funcionales), método de construcción y evaluación.

**1. Requerimientos**

- Contar con recursos tecnológicos mínimos como por ejemplo una computadora de escritorio y/o portátil con parlantes, conexión a internet igual o mayor a 1024kbs por segundo en descarga y navegación.

- Analizar bibliografía de los siguientes puntos:

- Características y dificultades de personas con CDTI Diseños de interfaces web.
- Los requerimientos de la interfaz web.

- Documentación existente sobre el diseño de interfaz para el usuario con capacidades diferentes del tipo intelectual.
- Metodologías, materiales y recursos pedagógicos utilizados en los centros y/o escuelas o centros de Educación Integral para alumnos con capacidades diferentes del tipo intelectual (libros, fichas, murales y softwares educativos).
- Sitios web relacionados con aplicaciones exclusivas para algún tipo de discapacidad, como los de entretenimiento y educación, entre otros.

*Concluido este análisis se obtienen conocimientos sobre el usuario, diseño de interfaz web y conceptos básicos relacionados con el aprendizaje del mismo.*

- Considerar para el diseño de interfaz los siguientes puntos:

- Pautas de accesibilidad y la usabilidad.
  - Recomendaciones ergonómicas.
  - Características de diseño y requerimientos que deben tener los sitios web para usuarios con capacidades diferentes del tipo intelectual recomendadas en este documento.
- Recolección de la información para el diseño de interfaz web. Aparte de considerar el análisis bibliográfico, utilizar técnicas de recolección de información que incluya la interacción con especialistas en el área: docentes, psicopedagogos, fonoaudiólogos, psicólogos, asistentes sociales, entre otros.
- Desarrollar un prototipo iterativo funcional de diseño de interfaz, que sea progresivamente refinado hasta que se convierta en el diseño de interfaz web final.

*Una vez recolectados los requerimientos se procede a dividirlos en funcionales y no funcionales.*

## **2. Método de construcción**

1. Análisis de contexto:

- Informática y educación. Análisis de la situación actual sobre la relación de las TIC'S con las capacidad/es diferente/s, considerando aquellas específicas en el área de educación y entretenimiento.

- Determinar el perfil del usuario. Considerar las características y dificultades del mismo.

- Determinar un objetivo de comunicación entre el usuario y la interfaz web. Como por ejemplo un chat, la definición de contenidos pedagógicos y/o un juego educativo como el que se propone en el prototipo del punto siguiente, entre otros.

2. Obtención de requerimiento: determinar los requisitos del usuario en estudio para una interfaz web a través de un análisis bibliográfico y/o técnicas de recolección de información que incluya la interacción con especialistas en el área: docentes, psicopedagogos, fonoaudiólogos, psicólogos, asistentes sociales, entre otros.

3. Confeccionar el prototipo dinámico.

3.1. Describir el escenario para una mejor comprensión de lo que se quiere expresar, se debe detallar el prototipo con el que se va trabajar mencionando el objetivo de la aplicación y las acciones que se tienen que realizar.

3.2. Elaborar el diseño de acuerdo al objetivo de comunicación entre el usuario y la interfaz web seleccionado en el punto anterior, como por ejemplo un juego educativo, representando el mismo sobre un navegador de internet de manera que se asemeje a la realidad, evitando utilizar presentaciones en papel u otro medio de visualización.

4. Evaluación de la interfaz.

5. Conclusión.

## **3. Evaluación**

Se realizó una selección de los métodos de evaluación considerando aquellos que se adaptan de mejor manera a los factores que influyen en la presente investigación evitando que el usuario con CDTI tenga una interacción directa con los profesionales en informática.



## MÉTODOS SELECCIONADOS

1. Método de inspección
  - Evaluación heurística
  - Recorrido cognitivo
  - Inspección de características
2. Método de test
  - Test usuario clásico
  - Test remoto
  - Test observacional

No se recomienda utilizar el método de indagación, para este caso ya que el mismo requiere aproximarse al usuario desde diferentes perspectivas para recopilar información y avanzar en el diseño utilizando distintas técnicas que involucran la participación activa del mismo y el investigador, como por ejemplo una entrevista.

### Prototipo propuesto

Con el objeto de ejemplificar el método de construcción y la etapa de evaluación de la metodología propuesta se presenta un prototipo dinámico.

### Descripción del escenario

Se presenta un juego educativo donde se deben trabajar diferentes habilidades, a través de secuencias de acciones, por medio de pequeños retos fáciles de superar. Se basa en que el usuario logre conocer e identificar los objetos y diferenciar cuál es el de tamaño mayor y/o el menor.

Consiste en tres niveles cada vez más complejos:

- Nivel 1: diferenciar tamaño entre dos objetos.
- Nivel 2: diferenciar tamaño entre tres objetos.
- Nivel 3: diferenciar tamaño entre cuatro o más objetos.

Se toma como ejemplo el nivel de complejidad uno, diferenciar el tamaño entre dos objetos.

Nivel I:

Objetivo: diferenciar tamaño entre dos objetos.

Objetivo conceptual:

- Identificar los objetos presentados.
- Conocer e identificar objetos de mayor y/o menor tamaño.

Objetivo de la aplicación: hacer clic sobre el objeto que corresponda.

Instrucciones:

- ¿Cuál es más grande?
- ¿Cuál es más pequeño?

Descripción de la tarea:

Se presentan dos objetos un número fijo de veces por cada punto definido a continuación y el usuario debe escuchar, interpretar e identificar:

1. ¿Cuál es el objeto de mayor tamaño?
2. ¿Cuál es el objeto de menor tamaño?
3. Intercalar las preguntas anteriores

Repeticiones: si se falla, repetir la actividad siguiendo la misma secuencia: mayor, menor, mayor y menor.

Deben realizarse correctamente las actividades de cada comparación para dar por superado el nivel I.

Acciones a realizar: se muestran dos objetos y el usuario debe identificar cuáles el de mayor y/o menor tamaño haciendo clic sobre el objeto que corresponda.



### Características de la interfaz

- La página es simple, para lograr que el usuario se sienta seguro y satisfecho al ingresar al sitio.
- El diseño permite informar en cada momento al usuario dónde está, cómo ha llegado a ese lugar y cómo puede volver al inicio. Se utiliza para ella un menú fijo a la izquierda de la pantalla.
- Dentro de la información que presenta la página web educativa se observa un



calendario donde se remarca la fecha y hora en formato digital y analógico.

- El fondo de la interfaz web contiene colores lisos y claros que contrastan con los iconos y texto para que el usuario se centre en los mismos y no se distraiga con el fondo.

- Textos con palabras, frases y conceptos que sean familiares para el usuario. Se utiliza letra en imprenta mayúscula.

- El menú fijo ubicado a la izquierda de la interfaz, contiene el nombre de cada sección, en imprenta mayúscula, acompañado de pictogramas para aquellos usuarios con problemas de lectoescritura.

- Agentes pedagógicos animados para promover el aprendizaje y la comunicación con el usuario. Se debe respetar el tipo de idioma y acento de cada país.

- Lector de texto que da la posibilidad de seguirlo mientras se escucha a través del ordenador. Se utilizan colores llamativos para la persecución del texto, respetando el tipo idioma y el acento de cada país.

- Se utilizan pictogramas bien simbolizados para aquellos usuarios con problemas de lectoescritura, ofreciendo una alternativa de comunicación para los mismos.

- Se utilizan elementos multimediales para facilitar el estímulo. Aplicaciones auditivas positivas si acierta la consigna y auditivas negativas si no está en lo correcto. Para las últimas no se deben utilizar sonidos alarmantes que asusten al usuario sino un aviso amigable.

- Al situarse sobre el objeto que se está comparando se activa una aplicación auditiva concreta: ruidos reales y/o nombre del mismo.

- Cada área bien separada y representada: menú, fecha y hora, título, objetos, el agente pedagógico y la pregunta.

- Se remarca con otro color, que llame la atención, el área o nivel donde se encuentra. En el prototipo presentado se recalca el nivel 1 con un color verde.

### **Evaluación de la interfaz**

El prototipo posee las actividades que se presentan en la interfaz, suficientemente estructuradas para poder medir la usabilidad automáticamente.

Del conjunto de métodos de evaluación seleccionados se ha decidido utilizar uno donde el profesional en informática no se involucre directamente con personas con CDTI. Por esta razón se escoge el método de inspección, y dentro de éste la técnica del recorrido cognitivo porque en la misma el evaluador asume el rol del usuario trabajando con el prototipo, determinando si es fácil de aprender y usar. Para llevarlo a cabo se necesita:

- Conocer las características de los usuarios.
- El prototipo.
- Una descripción de las tareas.
- Acciones a realizar.

### **5. Conclusión**

Actualmente las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC'S) están presentes en distintos ámbitos de la vida cotidiana y su uso se está haciendo cada vez más extendido a distintos sectores de la población, incluidas las personas con discapacidad. De todos los dispositivos electrónicos que comprenden las TIC'S, el ordenador es uno de los más utilizados siendo las interfaces uno de los elementos primordiales en la comunicación ya que el usuario interactúa a través de las mismas. Para las personas con capacidades diferentes del tipo intelectual las herramientas tecnológicas aportan numerosos beneficios a nivel educativo, personal y social. Sin embargo, su utilización presenta ciertas dificultades para ellos, ya que el diseño está dirigido a usuarios sin inconvenientes y no se tienen en cuenta sus necesidades especiales.

Los profesionales en el área de sistemas informáticos utilizan métodos estándares para el diseño de interfaces debido a que no tienen una formación acorde a temas relacionados con la discapacidad

intelectual y, lógicamente, se presentan barreras de acceso al ordenador y a la red para estos usuarios.

Surge así la importancia del desarrollo de sistemas a medida y, por esta razón, se propone una metodología de diseño de interfaz adaptada a limitaciones cognitivas. Con esta propuesta se espera orientar a los programadores y desarrolladores para que se tome conciencia sobre las dificultades de los usuarios con necesidades especiales del tipo intelectual, de manera que sus intereses se integren como un elemento más del proceso general de diseño.

A partir de esta propuesta se puede profundizar acerca del desarrollo de diseños en lo que no haya barreras de acceso para el uso de las TIC'S y se logre así maximizar los beneficios, incrementar la igualdad y la integración de personas con capacidades diferentes.

### **Bibliografía**

[1] LORÉS, JESÚS. AIPO- Introducción a la interacción persona-operador. [en línea] Versión 4-5. 2002. Disponible en la web: <<http://aipo.es/content/el-libro-electr%C3%B3nico> >

[2] GÓMEZ, Leopoldo Sebastián M. Diseño de interfaces de usuarios principios, prototipos y heurísticas para evaluación [en línea]. Disponible en la web:

<http://www.angelfire.com/journal2/lead/DIU.pdf>

[3] ISO. Software engineering-Product Quality-Part 1: Quality model. International standard ISO/IEC 9126-1, 2001.

[4] FERRER, María de los Ángeles. Usabilidad y Accesibilidad: Estrategias para diseños web inclusivos orientados a la integración de personas con discapacidad a la Sociedad de los Saberes [en línea]. Aproximación Social y Gobierno Electrónico. Disponible en la web: [http://www.invecom.org/eventos/2009/pdf/ferrer\\_m.pdf](http://www.invecom.org/eventos/2009/pdf/ferrer_m.pdf)

[5] FLORÍA Cortés, A. Recopilación de Métodos de Usabilidad [en línea]. Área de Ingeniería de Proyectos.

Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación. España: Zaragoza, 2000 [Citado en Febrero de 2000].

[6] GONZÁLEZ, J. A. Tecnología y percepción social: evaluar la competencia tecnológica. En Revista Culturas Contemporáneas, Volumen V, N° 9,1999. [Citado en Junio de 1999].

[7] LUCKASSON, R. Y COLS. Retraso Mental. Definición, clasificación y sistema de apoyos. Washington, DC: Asociación Americana sobre Retraso Mental, 2002.

[8] Fundación Vodafone. Tecnologías de la Información y Comunicaciones y Discapacidad. Propuestas de futuro. Madrid: Fundación Vodafone. 2003.