



Imágenes de Freepik.com

Usabilidad de superficies interactivas en ambientes colaborativos

Usability of interactive surfaces in collaborative environments.

Selene Marisol Martínez Ramírez.* Estudió la licenciatura en Ciencias de la Computación en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Tiene Especialidad en Diseño Gráfico en el Área de hipermedios, Maestría en Diseño en el Área de Nuevas Tecnologías y Doctorado en Diseño en el Área de Visualización de la Información por la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco. Actualmente es catedrática en la Facultad de Ciencias en la UNAM, la cual le otorgó una medalla por servicios académicos, es profesora a distancia de UTEL a nivel licenciatura y maestría e imparte materias en diversas maestrías de UNITEC. También ha colaborado con el equipo ESIE del ICAT-UNAM en el Diplomado *Innovación en la docencia universitaria* y forma parte del Comité de la revista Tecnología & Diseño de la UAM Azcapotzalco.

En la parte empresarial, ha realizado dirección de proyectos para evaluar la calidad y manejo de riesgos en diversos sistemas, además, trabaja en proyectos para la empresa Estrategas Digitales, diseñando cursos, actividades y evaluaciones para diversas materias a nivel bachillerato y licenciatura en las modalidades presencial, mixta y a distancia.

Resumen

Dentro del campo de la interacción humano-máquina existen diversos criterios y especificaciones para desarrollar interfaces usables que son utilizadas por una persona. Tomando como base los criterios de Scapin, D. y Bastien, J. (1997) esta investigación busca analizar y sustentar cómo estos criterios cambian en el escenario de que la interfaz se use en un ambiente colaborativo. Como resultado del trabajo se proponen modificaciones a cuatro de los criterios establecidos en superficies interactivas, para ser adecuados a su uso en ambientes colaborativos, de modo que aporten evidencia empírica sobre sus consecuencias a nivel cognitivo, semántico o perceptual.

Palabras clave: Diseño, superficies interactivas, ambientes colaborativos, usabilidad.

Abstract

Within the field of human-machine interaction there are various criteria and specifications for developing usable interfaces that are used by a person. Based on the criteria of Scapin, D. and Bastien, J. (1997), this research seeks to analyze and support how these criteria change in the scenario of the interface being used in a collaborative environment. As a result of the work, modifications are proposed to four of the criteria established in interactive surfaces, to be suitable for use in collaborative environments, so that they provide empirical evidence about their consequences at the cognitive, semantic or perceptual level.

Key words: Design, interactive surfaces, collaborative environments, usability.

Introducción

La intención de dedicar más tiempo al diseño cuidadoso de la interfaz de cualquier superficie interactiva es lograr que su uso resulte una tarea más sencilla, menos complicada y menos frustrante para los usuarios.

Esta investigación se centra en la problemática de los sistemas multiusuario basados en superficies interactivas. Esto es, una superficie interactiva es un sistema que permite a una computadora procesar múltiples puntos de contacto y generar una respuesta coherente a todos ellos. Este tipo de superficies se ha hecho presente en un gran número de sistemas informáticos, con una variedad importante de tamaños y formatos: desde pequeñas (dispositivos móviles), medianas (pantallas de computadora), hasta grandes y muy grandes (televisiones, mesas, paredes, pisos, etcétera).

El objetivo general de esta investigación es “Proponer criterios de interacción para el diseño de interfaces en superficies interactivas bajo ambientes colaborativos” a partir de los ya existentes.

El problema de investigación que se desarrolla surge de las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué criterios permanecen válidos en el desarrollo de interfaces bajo una interacción unitaria, vs. aquellas diseñadas para trabajar en ambientes colaborativos?

- ¿Qué nuevos criterios se deben considerar para el desarrollo de superficies interactivas que van a ser utilizadas en ambientes colaborativos?

- ¿Es necesario realizar modificaciones a los criterios ergonómicos existentes al aplicarlos en superficies interactivas bajo ambientes colaborativos?

Los objetivos específicos quedan establecidos a partir de:

- Detectar aquellos aspectos propios del trabajo colaborativo efectuado en interfaces multiusuario que, como resultado de su carácter disruptivo, requieran de nuevos criterios o de adaptar los existentes, de modo que permitan evaluar de manera eficiente la usabilidad en este tipo de sistemas.
- Analizar los diferentes criterios, normas y lineamientos existentes, para determinar los más adecuados al caso de los sistemas multiusuario de apoyo al trabajo colaborativo a través de superficies interactivas.

El objetivo del artículo es presentar los criterios que se encontraron que pueden servir en el diseño de superficies interactivas en ambientes colaborativos.

Marco teórico

La usabilidad era hasta hace unos pocos años un concepto que circulaba sólo en los documentos y ponencias de los investigadores del área de Interacción Humano-Computadora. En los años ochenta proliferaron los trabajos donde se investigaba la usabilidad de los programas de procesamiento de texto, o de los sistemas operativos. En los noventa la difusión acelerada de la red digital hizo que los investigadores extendieran sus análisis a la usabilidad de las interfaces de la web (Scolari, 2008).

En un *software* monousuario se puede identificar claramente un área de interacción (las barras de instrumentos, el menú superior y las paletas, entre otros) y un área de contenidos (o zona de trabajo). En una superficie multiusuario esto cambia, ya que la controlan varios usuarios al mismo tiempo y las acciones se realizan de manera simultánea.

Por otro lado, es importante mencionar que el uso indiscriminado de las nuevas tecnologías que tenemos a nuestro alcance, hoy puede tener al menos dos consecuencias graves:

1. Realizar sistemas pensando que la tecnología por sí sola es suficientemente poderosa para resolver cualquier problema de comunicación con los usuarios;
2. Desarrollar sistemas con las técnicas o tecnologías más nuevas, sin tener definido cuál es el usuario, su tarea y el contexto en el que se utilizará dicho sistema.

Ahora bien, para saber qué aplicar en interfaces que involucren una interacción colaborativa, se propone investigar sobre los aspectos que tienen impacto en la usabilidad de las superficies interactivas, y de esta manera recoger información que ayude a establecer criterios, guías y herramientas para desarrollar superficies usables. Además, esta investigación será de gran utilidad para entender con mayor precisión lo que pasa de frente a la pantalla interactiva, guardando gran relevancia porque, como menciona NUIGroup,¹ las superficies multiusuario no sólo se encuentran en los laboratorios, sino en salas de estudio, salones y hasta en la cocina.

Sajeev (2010) define a las superficies interactivas como una interfaz de usuario en la que elementos tradicionales de interacción (teclado y ratón) son sustituidos por una pantalla sensible al tacto (ver Figura 1), capaz de reconocer uno o varios puntos de contacto del usuario con la superficie y de interpretar gestos del usuario (como el agrandar la información proyectada al separar los dedos). El mismo autor propone, como una de sus características principales, su gran formato (30" o más de tamaño), así como la posibilidad de que los diversos puntos de contacto provengan de uno o

varios usuarios, abriendo la posibilidad de que sea uno o varios usuarios los que interactúen con el sistema, utilizando estrategias grupales del mundo real, y cambiando la manera de usar la computadora para explorar, aprender, compartir, crear, comprar y mucho más.

Esta investigación resulta de gran importancia debido a que en México ya se están utilizando superficies interactivas, en programas de televisión, videojuegos, educación, etcétera, sin que exista suficiente información acerca del tema, además de que presenta una utilidad mayor al entender con precisión lo que pasa de frente a la pantalla interactiva, guardando gran relevancia porque, como menciona NUIGroup, las superficies interactivas no sólo se encuentran en los laboratorios sino en salas de estudio, salones, áreas recreativas y hasta en la cocina. En el mundo ya se están utilizando superficies interactivas en diversos dispositivos de comunicación y no existe suficiente evidencia empírica sobre sus consecuencias a nivel cognitivo, semántico o perceptual; por tanto, es importante generar aspectos teóricos de apoyo.

Además, como menciona García (2007):

Hoy por hoy se hace necesaria la generación de nuevos procesos, artefactos o servicios nunca antes vistos, con el fin de apoyar el desarrollo de una organización y satisfacer demandas presentes o mejorar la realización de actividades en beneficio de la sociedad, por lo que es urgente innovar, es apremiante responder a las condiciones nuevas que demanda el entorno. El acelerado desarrollo tecnológico, el persistente avance de la competencia actual y la numerosa y variada información disponible destacan y, a la vez, apoyan la urgencia de incorporarse en el desarrollo de innovaciones. El atraso que presenta el país en relación con la ciencia y la tecnología que poseen otras naciones es evidente, esperar más tiempo es un tanto suicida, sobretodo en una época en la que la competencia es voraz e implacable.

Respondiendo a lo anterior, la investigación plantea como objetivo principal evaluar algunos de los criterios ergonómicos de interacción propuestos por Scapin y Bastien (1997), para el desarrollo de interfaces usables bajo interacción colaborativa, con apoyo de las ya existentes. De manera más específica establece la necesidad de redefinir algunos criterios para aplicarlos a superficies interactivas bajo un ambiente colaborativo.



Figura 1. Mesa interactiva SUR40. TICbeat (2016).

Diferencias entre trabajo individual y trabajo colaborativo

Existen diferencias entre el trabajo individual y el colaborativo. Benavides, C. (2014) menciona las siguientes:

Trabajo individual	Trabajo colaborativo
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario trabaja solo • Busca sus propios objetivos • La responsabilidad no se comparte • El usuario define su tiempo de trabajo • Tiene metas propias • Desarrolla sus propias habilidades y talentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se promueve la discusión y el diálogo • Se desarrollan habilidades y talentos al compartir información • Permite la toma de decisiones y el análisis de diferentes opiniones • Estimula la solidaridad • La responsabilidad es individual y colectiva • Se trabaja para llegar a una meta en común • Propicia la generación de conocimiento

Cuadro 1. Diferencias entre trabajo individual y trabajo colaborativo (Benavides, 2014).

Características de los espacios colaborativos

Gamboa, F. (2015) menciona en su trabajo:

El diseño de espacios colaborativos debe de procurar dar las condiciones que permitan que todos los participantes puedan expresarse y proponer los elementos que consideren pertinentes para la tarea que se quiere resolver, comparar estos elementos con los propuestos por sus compañeros y analizar similitudes, diferencias y desencuentros.

Con base en ello define cuatro características principales para ellos:

1. Áreas de solución compartida: hace una distinción importante en cuanto a las zonas de trabajo a las que un usuario tiene acceso.
2. Control distribuido: se refiere a que todos los participantes en el ejercicio cuentan con los mecanismos que les permitan interactuar con el sistema.
3. Interfaces omnidireccionales: en los espacios colaborativos interactivos cambia el principio con el que se diseñan los sistemas interactivos que sólo tienen un usuario frente al sistema, ya que, en los espacios colaborativos, son varias personas las que se encuentran dispuestas alrededor de un dispositivo, de forma que orientaciones básicas como arriba y abajo, izquierda y derecha, dejan de tener sentido, pues todo depende en dónde se encuentre el usuario.

4. Interfaces en escala humana: se propone que las proyecciones sean a escala, que permitan a todos los participantes ubicarse alrededor del espacio colaborativo de manera cómoda y como mejor sirva a la dinámica del grupo.

Con base en estas cuatro características se revisaron los criterios ergonómicos sobre su uso en el contexto de sistemas multiusuario instrumentados a través de superficies interactivas.

"... se evaluó la Superficie Interactiva (SI) *Laboratorio musical*, usando dos técnicas: evaluación con usuarios y evaluación con expertos."



Materiales y métodos

Para la selección de criterios se evaluó la Superficie Interactiva (SI) *Laboratorio musical*, usando dos técnicas: evaluación con usuarios y evaluación con expertos.

Se organizaron sesiones mixtas con usuarios y expertos. Se formaron grupos de tres o cuatro usuarios para solicitarles que realizaran tareas específicas en la SI; en cuanto a la labor del experto, consistió en observar el comportamiento de los usuarios.

En las pruebas con usuarios se utilizaron tres cámaras para tomar varios ángulos durante las pruebas; participaron dos observadores; un monitor, que es la persona que solicitó las tareas al grupo de usuarios; una persona que se hacía cargo de los niños una vez terminadas las pruebas, y una persona que aplicaba el cuestionario de perfil de usuario.

Se utilizó una pantalla plana con sensores infrarrojos en la que era posible controlar el brillo de la proyección; además, el usuario encontró cuatro guitarras y una consola de DJ digital para participar en la sesión de grabación.

Las siguientes imágenes muestran la instalación que se realizó para las pruebas con usuarios, donde se marcaron cinco lugares para los participantes en la sesión:

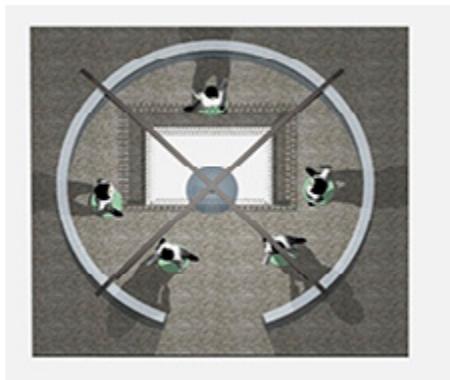


Figura 2. Vista superior con la asignación de lugares (ESIE, 2012).

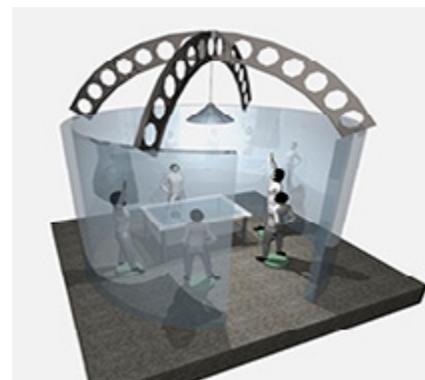


Figura 3. Asignación de lugares y ubicación de la superficie interactiva (ESIE, 2012).

Etapas del diseño de la investigación

- Investigación documental y de campo
- Desarrollo del marco teórico de la investigación
- Definición del problema
- Análisis de los criterios
- Generación de un instrumento para verificar los criterios propuestos
- Desarrollo de una propuesta de nuevos criterios
- Probar los criterios seleccionados en una interfaz de superficie interactiva en un ambiente colaborativo
- Aplicación del instrumento, análisis, validación e interpretación de resultados

La investigación que se realiza utiliza la metodología propuesta por Fernando García Córdoba (2007), titulada *La investigación tecnológica*, y también es de corte experimental, según lo mencionan Hernández *et al.* (2006). *La investigación tecnológica* se ha considerado debido a que ésta tiene como fin obtener un conocimiento para lograr modificar la realidad en estudio, vinculando a la investigación y la transformación.

Establece también que las etapas del proceso determinan la observación, el problema, la documentación necesaria, la necesidad de reflexión, la elaboración del proyecto de intervención, la valoración del mismo, la comunicación, la implementación, el seguimiento y la evaluación.

El método de desarrollo propuesto retoma, en primer lugar, el conocimiento de los criterios que se aplican en la interacción unitaria para posteriormente seleccionar los criterios a evaluar en las superficies interactivas, tomando como caso de estudio al *Laboratorio Musical*. Se realizaron pruebas de usabilidad para verificar la pertinencia de las modificaciones propuestas a los criterios de Scapin y Bastien (1997), al tomarse en cuenta para el desarrollo de interfaces de superficies interactivas con interacción colaborativa.

En relación con el concepto de usabilidad, se deberán hacer pruebas con grupos de usuarios para verificar si la introducción de criterios que toman en cuenta aspectos como la orientación, la distancia y la administración de las tareas ayudan o mejoran la interfaz para una interacción de varios usuarios simultáneamente, en tiempo, sobre la superficie interactiva.

Finalmente, los resultados que arrojen los grupos de control podrán servir como apoyo a los diseñadores que se interesen en el desarrollo de interfaces usables para superficies interactivas.

El universo de estudio tiene las siguientes características:

- El perfil de los niños era sexo femenino y masculino, de escuelas privadas de Coyoacán, Ajusco y Xochimilco, con experiencia en uso de computadoras y videojuegos.
- Niños de 7 a 11 años, de escuelas primarias en la Ciudad de México, que tengan experiencia en el uso de alguna superficie interactiva.
- Aplicación del *Laboratorio Musical* en el laboratorio de usabilidad del CCADET.
- Se realizarán pruebas de usabilidad, debido a que estas pruebas arrojan resultados cualitativos y cuantitativos, lo cuales son necesarios en la presente investigación.

En el presente documento se muestra el instrumento usado con expertos y los instrumentos que se utilizaron con los usuarios (ver Anexos I y II).

Posteriormente se recopilaron y analizaron los videos y cuestionarios aplicados.

A continuación, se muestran algunas imágenes de la superficie interactiva utilizada en esta investigación.



Figura 4. Superficie interactiva *Laboratorio Musical* (Fuente: Fotografía tomada por la autora del artículo, 20 de abril de 2015).



Figura 5. Interfaz de selección de género. (Fuente: Fotografía tomada por la autora del artículo, 20 de abril de 2015).

Es importante mencionar, que por lo delicado que es trabajar con los niños, se elaboró un documento para contar con el consentimiento informado de los padres de los niños que participarían en la prueba con usuarios, y los padres llevaban a los niños al laboratorio de usabilidad y los esperaban hasta que salieran (ver Anexo III).

Se utilizó el mismo protocolo de bienvenida y los tres instrumentos que en el prototipo A: cuestionario de perfil de usuario, cuestionario de tareas, cuestionario de salida.

El **protocolo de bienvenida** se usa para que una persona denominada “monitor” se presente con ellos, les explique a los usuarios para qué se les citó y les describa lo que pasará en la sesión (ver Anexo II).

El **cuestionario de perfil** constó de seis preguntas y se diseñó para verificar que los usuarios que participaran en la prueba fueran usuarios tipo, por lo que se incluyeron los siguientes datos: edad, grado escolar, si visita museos, experiencia en tecnología (ver Anexo II).

El **cuestionario de tareas** estaba formado por once preguntas y se diseñó para hacer que todos los usuarios participaran en la actividad colaborativa (ver Anexo II.)

El **cuestionario de salida** estuvo constituido por siete preguntas y se diseñó para obtener la opinión del usuario después de haber utilizado la aplicación. Esta información es muy útil para tomar en cuenta las sugerencias del usuario en versiones posteriores de la aplicación (ver Anexo II).



Resultados

Antes de aplicar los criterios ergonómicos Incitación, Acciones explícitas y legibilidad a la superficie interactiva probada.

Prototipo A

Para poder probar los criterios propuestos se realizaron pruebas con la superficie interactiva que no tomaba en cuenta los criterios, y posteriormente a la misma superficie se le hicieron modificaciones con los criterios seleccionados.



Figura 6. Interfaz de pruebas, prototipo A (ESIE, 2012).

De acuerdo con los resultados que se obtuvieron con usuarios y expertos, los problemas del Prototipo A fueron resueltos.

Al no utilizar láseres se eliminó el problema de la recalibración de láseres y del corrimiento de proyección de las acciones del usuario. En la aplicación *Laboratorio Musical* se usó una pantalla de 42" como SI; ya no hubo problema de brillo ya que este tipo de superficie permite ajustar el brillo de la pantalla a la luz del contexto de uso. En el Cuadro 2 se comenta qué pasó en el Prototipo B con respecto a los problemas que se tenían en el Prototipo A.



Problema del Prototipo A	Comentarios del Prototipo B
<ul style="list-style-type: none"> Algunos usuarios no pudieron seleccionar cualquier elemento de la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> En el Prototipo B, todos los usuarios podían alcanzar los elementos presentados en la interfaz, por lo que se puede decir que el problema fue resuelto.
<ul style="list-style-type: none"> Algunos usuarios no distinguían su participación en la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los usuarios pudieron distinguir su participación en la interfaz, ya sea con guitarra o consola.
<ul style="list-style-type: none"> Hubo que decirles qué elementos de la interfaz les correspondían 	<ul style="list-style-type: none"> No hubo necesidad de decirles que tenían que tocar la pantalla para iniciar la actividad. Además pudieron identificar qué guitarra les correspondía.
<ul style="list-style-type: none"> Algunos elementos de la interfaz no eran claros. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los elementos de la interfaz fueron identificados claramente por los usuarios.
<ul style="list-style-type: none"> No pudieron identificar algunos elementos en la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> Los usuarios identificaron dentro de la SI el área de la consola y las guitarras fácilmente.

Cuadro 2. Resultado de problemas del Prototipo A después de aplicar los criterios ergonómicos seleccionados.

Después de aplicar los criterios ergonómicos Incitación, Acciones explícitas y legibilidad a la superficie interactiva probada.

Prototipo B

Esta interfaz también cambió considerablemente, la consola ahora cuenta con botones de diferentes tipos y colores, además de otros elementos, como el disco y los potenciómetros deslizables.



Figura 7. Interfaz de selección de sonido (Martínez, S. 2013).

Observaciones de las pruebas realizadas en el segundo prototipo

Aparecieron dos nuevos problemas durante las pruebas al Prototipo B: el primer problema fue que durante la actividad dos guitarras fallaron y el segundo problema fue que una usuaria no pudo participar de la actividad por ser zurda.

El primer problema se resolvió cambiando la guitarra al usuario, y en cuanto al segundo problema se propone contemplar a los usuarios zurdos en una siguiente versión de la *SI Laboratorio Musical*.

Conclusiones

El trabajo de investigación que ha dado origen a este proyecto permitió observar lo siguiente:

- Existen limitantes en el resultado que se obtiene del trabajo en grupo, ya que depende de lo que cada individuo sabe y de lo que trabajan durante el tiempo que dura la actividad colaborativa.
- Es necesario continuar haciendo pruebas en otras superficies interactivas para seguir probando los criterios y detectar otros elementos que ayuden a los usuarios en el desarrollo de sus actividades.
- En las pruebas realizadas con usuarios, se pudo observar que este tipo de tecnología permite la discusión, comunicación e interacción entre un grupo de usuarios que realizan una tarea en común.

Este tipo de actividades ayuda a que lugares como las escuelas, empresas o museos, por mencionar algunos, fomenten las relaciones sociales en los seres humanos, situación que es necesaria en la actualidad, debido a la individualidad que pueden generar tecnologías como los dispositivos móviles.

Es importante mencionar que el uso de estas superficies interactivas queda limitado, debido al costo de las mismas, lo cual hace que sólo las puedan adquirir las universidades, los museos, las escuelas o las empresas. Se propone realizar más aplicaciones para superficies interactivas y acercarlas a la sociedad para disminuir la brecha digital.

Actualmente la accesibilidad tiene un papel fundamental en el diseño de interfaces, porque permite acercar la tecnología a diferentes tipos de usuarios.

Se sugiere desarrollar superficies interactivas con las siguientes características:

- Para usuarios con problemas de lenguaje
- Para usuarios con problemas de aprendizaje
- Para usuarios con síndrome de Down
- Para juntas de trabajo
- Para tocar instrumentos
- Para prácticas de química y biología

Por otro lado, se sugiere la implementación de aplicaciones para dispositivos móviles que apoyen las actividades a distancia de manera colaborativa para los tipos de usuario mencionados anteriormente.

Anexos

Anexo I

Cuestionario aplicado a expertos utilizado en la investigación.

Grupo: _____

- 1.- Los usuarios pueden visualizar la aplicación desde su lugar
Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Ni en acuerdo ni en desacuerdo De acuerdo Totalmente de acuerdo
- 2.- Los usuarios pueden seleccionar cualquier elemento de la pantalla desde el lugar donde se encuentran
Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Ni en acuerdo ni en desacuerdo De acuerdo Totalmente de acuerdo
- 3.- El usuario puede realizar la tarea asignada desde su lugar
Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Ni en acuerdo ni en desacuerdo De acuerdo Totalmente de acuerdo
- 4.- Los elementos que tiene que usar de acuerdo a su instrumento los identifica fácilmente
Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Ni en acuerdo ni en desacuerdo De acuerdo Totalmente de acuerdo
- 5.- El usuario identifica claramente que se generó un error
Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Ni en acuerdo ni en desacuerdo De acuerdo Totalmente de acuerdo
- 6.- El agrupar los elementos de los instrumentos permite que los usuarios puedan localizarlos fácilmente
Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Ni en acuerdo ni en desacuerdo De acuerdo Totalmente de acuerdo

GRACIAS

Instrumento 1. Cuestionario para expertos.

Anexo II

Instrumentos aplicados a los usuarios en este proyecto.

Grupo: _____ Usuario: _____
Edad: _____ Grado escolar: _____

- 1.- ¿Escuela pública o privada?
- 2.- ¿Visitaste museos?
- 3.- ¿Cuál fue el último museo que visitaste?
- 4.- Tacha los dispositivos que utilizas en la siguiente lista:
Computadora Laptop Celular Tableta o Ipad
- Otro: _____
- 5.- ¿Juegas videojuegos?, ¿cuáles?
- 6.- ¿Cuánto tiempo juegas a la semana?

GRACIAS

Instrumento 2. Cuestionario de perfil de usuario.

Grupo:

Protocolo de bienvenida

Aplicación “Laboratorio Musical”

Buenos días, mi nombre es _____ y estaré con ustedes en esta sesión.

Permítanme explicarles por qué están aquí.

Estamos probando el prototipo de una aplicación para un museo llamada “Laboratorio musical”

Es importante enfatizar que el que será evaluado es el prototipo y no ustedes, por ello les pedimos que actúen con naturalidad.

Se les pedirá que realicen algunas tareas, la sesión consiste en que ustedes describan en voz alta sus acciones, así como cualquier opinión que tengan, ya que esto será de mucha ayuda para nosotros.

Una vez comenzada la sesión siéntanse en total libertad de hacer cualquier pregunta.

¿Tienen alguna duda?

Tareas de usuario

Ir tachando las actividades realizadas con el fin de no perderse durante la prueba. NO se realizará ninguna actividad si antes no ha concluido la anterior (a menos que se le instruya lo contrario).

Pantalla de selección de género

Sin tocar la pantalla

- 1.- ¿Nos pueden decir qué ven en esta pantalla?
- 2.- ¿Para qué creen que sirven los elementos de la pantalla?

Ya pueden tocar la pantalla

- 3.- Pueden escoger Pop
- 4.- Su grupo va a tocar _____, pueden escogarlo
- 5.- Pueden iniciar el juego, por favor iníciénlo

Pantalla elección de instrumento

- 6.- ¿Nos pueden decir qué ven en esta pantalla?
- 7.- Los que estén enfrente de las guitarras, tomen una y pruébenla. El que está enfrente a la consola, ¿puede probar los botones por favor?

Sin tocar la pantalla

- 8.- ¿Pueden decirnos para qué creen que sirven los botones guitarras en la pantalla?
- 9.- ¿Pueden decirnos para qué crees sirven los botones de la consola?
- 10.- Los que tienen guitarra, ¿pueden elegir una por favor?
- 11.- Bien, ahora que todos están listos pueden comenzar a tocar.

Es todo muchas GRACIAS

Grupo: Usuario:
Edad: Grado escolar:

Las siguientes preguntas se refieren a la aplicación que acabas de usar "A qué suena la vida"

- 1.- ¿Volverías a jugarlo?
- 2.- ¿Se te hizo difícil jugar?
- 3.- ¿Se te hizo divertido el Laboratorio Musical?
- 4.- ¿Los dibujos son bonitos o feos?
- 5.- ¿Te gustó la música?
- 6.- ¿Qué sentiste al usarla con tus compañeros?
- 7.- ¿Tuviste algún problema al usarla en equipo? ¿Cuál?

GRACIAS

Instrumento 4. Cuestionario de salida.

Anexo III.

A continuación, se presenta el consentimiento informado que se les entregó a los padres para que firmaran la autorización de sus hijos.



México, D.F., a 01 de abril de 2013

A quien corresponda:

Por medio de la presente me permito solicitar el apoyo de su hijo(a) para realizar pruebas de usuario a la aplicación *Laboratorio Musical* desarrollada en el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico *CCADET* perteneciente a la UNAM, la prueba consiste en que de cuatro a cinco niños estén jugando al mismo tiempo en la aplicación apretando botones y tocando guitarras para generar una composición musical, las pruebas duran aproximadamente 30 minutos, estas pruebas las hago con la intención de probar criterios de diseño de interfaz en una superficie táctil de manera colaborativa ya que es parte de mi tesis doctoral. Las pruebas se llevarán a cabo en el CCADET el 4 y 5 de abril del 2013, en un horario matutino pero la hora exacta está por confirmar.

Agradeceré mucho el apoyo que me puedan dar sus hijos, es importante mencionar que los padres pueden ir a la prueba con sus hijos para que estén más tranquilos y pueden estar observándolos. Si autorizan la participación del niño(a) les pido por favor me llenen los datos que se encuentran abajo del presente documento.

GRACIAS

Nombre del niño(a):

Edad:

Grado escolar:

Nombre y firma del responsable del niño:

Atentamente

M. en D. Selene Marisol Martínez Ramírez

Especialista en Hipermedios

Profesor de Asignatura, Facultad de Ciencias UNAM

Notas

- 1 NUIGroup: Comunidad Mundial de Investigación Centrada en las Interfaces de Usuario Naturales.

Referencias

- Cooper, et al (2007). *About Face 3. The Essentials of Interaction Design (Paperback)*. Indianapolis. Wiley.
- Benavides, C. (2014). *Trabajo individual vs trabajo colaborativo*. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/CJBM1994/trabajo-individual-vs-trabajocolaborativo>
- García (2007). *La investigación tecnológica*. 2a. ed. México. Limusa.
- Gamboa (2009). *Descripción de LEGO-DOCS*. Plática CCADET UNAM
- Gamboa, F. (2015) *Diseño de espacios colaborativos interactivos para el aprendizaje*, en 'La educación a distancia en México: Una nueva realidad universitaria'. Judith Zubieta y Claudio Rama (Eds.). México. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM.
- Hernández et al. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4a. ed. Mc Graw Hill, Cap. 3.
- Mendoza (2001). *Metodología para el desarrollo de software educativo multimedia*. Tesis. México. UNAM.
- Mercovich (2008). *Ponencia sobre diseño de Interfaces y Usabilidad*. Cómo hacer productos más útiles, eficientes y seductores. Recuperado el 14 septiembre 2011, de: <http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/disenio-de-interfases-y-usabilidad.html>
- Mercovich (2009). *Diseño centrado en el usuario: interacción, interfaces y usabilidad*. Recuperado el 14 septiembre 2011, de: <http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/dcu-2002/dcu-2002.swf>
- Roschelle y Teasley (1995). *The construction of shared knowledge in collaborative problem solving*. O'Malley, C. (Ed.) Computer-supported collaborative learning (pp69-97). Heidelberg. Springer-Verlag.
- Sánchez (2011). *Superficies interactivas como apoyo al trabajo colaborativo en el aula primaria*. Reporte de Trabajo CCADET, UNAM
- Sajeev, C. (2010). *Surface computing*. Recuperado de: <http://dspace.cusat.ac.in/jspui/bitstream/123456789/2226/1/SURFACE%20COMPUTIN%20G.pdf>
- Scapin y Bastien (1997). *Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems*. Behaviour & Information Technology (pp 220–231). 16.
- Scolari (2008). *La macdonalización de las interfaces (1)*. Las reglas áureas de la página web: 80/20. Recuperado el 28 mayo 2009, de: <http://www.faberludens.com.br/pt-br/node/78>

