

diseño de interacción
revistafaz.org – una iniciativa de cadius

Faz[◉]
4

Gestuales, tangibles y de cuerpo entero:

nuevas interacciones



Interacción de cuerpo entero en Hamelin: un módulo interactivo publicitario de exterior.
El caso de la escalera-piano
Tangible: Una plataforma de laboratorio
Interfaz y Modelos de Interacción
Diferencias y similitudes culturales en gestos definidos por el usuario para interfaces en pantallas táctiles
Entrevista a Dan Saffer

octubre 2010
ISSN 0718-526X

Contenidos

8



“La nueva era del diseño de interacción se mueve por la ausencia de los paradigmas que nos imponían el teclado y el mouse”

Dan Saffer

El autor de “Designing Gestural Interfaces” dialoga con Faz, reflexiona sobre el uso de tecnología, y nos entrega útiles consejos para adecuar las pruebas con usuarios y diseñar sin olvidar la ergonomía.

16



Diferencias y similitudes culturales en gestos definidos por el usuario para interfaces en pantallas táctiles

Dan Mauney y colaboradores

El estudio realizado por la IUP, compara gestos en pantallas táctiles en 8 diferentes países. Uno de los hallazgos destacados es que existe más consenso en acciones que pueden conseguirse mediante manipulación directa, y menos consenso en acciones de naturaleza más simbólica.

26



Interfaz y Modelo de Interacción

Daniel Mordecki

Ante la oleada de dispositivos con nuevas interfaces de usuario, el autor revisa dos popularísimos Modelos de Interacción, para reafirmar el compromiso: hacer que la interacción sea productiva y agradable, a la medida de las necesidades y capacidades de los usuarios.

Tangible: Una plataforma de laboratorio para el ensayo de interfaces tangibles y multimodales

Guillermo Frías, Javier Marco, Francisco Serón y Pedro Latorre

El artículo describe cómo desarrollar un entorno para experimentar con interfaces colaborativas, tangibles y multimodales. La plataforma integra la visualización de escenas tridimensionales sobre una pantalla estereoscópica, con elementos de manipulación directa estáticos y dinámicos.

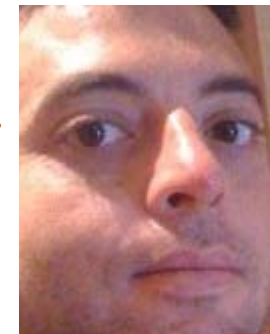


34

El caso de la Escalera Piano

Pablo Arjona

En una estación de Metro, una conocida marca de alimentos instaló una escalera-piano como parte de una campaña publicitaria. Se pretendía motivar a los transeúntes al ejercicio, invitándolos a interactuar con los peldaños musicales. El autor nos cuenta que ocurrió y reflexiona sobre lo efectivo y lo efectista.



48

Interacción de cuerpo entero en Hamelin: un módulo interactivo publicitario de exterior

Anna Carreras y Natalia Rojas

Hamelin introduce la interacción de cuerpo entero en juegos para publicidad. El artículo presenta la investigación llevada a cabo para su diseño y los resultados obtenidos después de seis meses de funcionamiento y más de 58.000 participantes experimentándolo.



58

Índice



Contenidos..... 02 - 07

Índice

Equipo

Editorial



Entrevista a Dan Saffer..... 08 - 15

Nelson Rodríguez-Peña



Diferencias y similitudes culturales en gestos definidos
por el usuario para interfaces en pantallas táctiles..... 16 - 25

Dan Mauney y "colaboradores"



Interfaz y Modelo de Interacción..... 26 - 33

Daniel Mordecki



Tangible: Una plataforma de laboratorio para el ensayo de
interfaces tangibles y multimodales..... 34 - 47

Guillermo Frías, Javier Marco, Francisco Serón y Pedro Latorre



El caso de la Escalera Piano..... 48 - 57

Pablo Arjona



Interacción de cuerpo entero en Hamelin: un módulo
interactivo publicitario de exterior..... 58 - 71

Anna Carreras y Natalia Rojas

Equipo

“Dedicado a Sara, a sus manos”

Director

Marcelo Garrido

Editores

Jorge Garrido

Mari-Carmen Marcos

Diseño y Maquetación

Juan Ibarra

Ilustraciones

Josemi Goyena

Comité Editorial

César Astudillo

Ricardo Baeza-Yates

Jesús Carreras

Toni Granollers

Maritza Guaderrama

Marcelo Mannarelli

Enric Mor Pera

Peter Morville

Gerrit van der Veer



2 - 7

Cuando el mar se encuentra con la tierra,
la vida florece en la turbulencia del agua, la
arena y el viento.

En otra orilla, entre la tierra de átomos y el
mar de bits [...]
el reto es conciliar ser ciudadanos del
mundo físico y del mundo digital.

*Tangible User Interfaces (Hiroshi Ishii, 2008)

Los humanos configuramos nuestro mundo sobre la base de tres sistemas de representación: enactivo, icónico y léxico. El primero se refiere al movimiento y el tacto, es decir nos representamos el mundo actuando. Evolutivamente, vendrán luego las imágenes y el lenguaje (el mundo simbólico), que amplían y flexibilizan nuestro contacto con el entorno, pero al mismo tiempo nos separan de la relación instantánea entre la acción y su resultado.

En el diseño de las interfaces de usuario, el paso de los comandos a las metáforas visuales, y de las metáforas visuales a la manipulación directa, parece estar haciendo el camino inverso. Parece que volvemos a buscar la naturalidad del gesto, la intuición del movimiento, como quien espera volver a la comodidad de la infancia; esa edad en que el aprendizaje equivale a exploración y juego.

Cierto, ya lo sabemos: diseñar lo fácil es lo difícil. Y diseñar interacciones basadas en gestos y movimiento corporal tiene el desafío adicional del cambio de paradigma.

De eso trata este número de FAZ. De estudios que revelan nuevas interacciones y proponen métodos para investigar en nuevos contextos. De aplicaciones prácticas que, según la manera en que hagamos las cosas, podrán ser efectivas o efectistas. De reflexiones acerca de viejos supuestos; algunos para descartar y otros para conservar.

*Introducción del Capítulo: Tangible User Interfaces
del libro The Human-Computer Interaction Handbook (Sears y
Jacko, 2008)



Entrevista a Dan Saffer

“la nueva era del diseño de interacción se mueve por la ausencia de paradigmas que nos imponían el teclado y el mouse”.

Nelson Rodríguez-Peña

Desde San Francisco, Dan Saffer habló con FAZ sobre las nuevas tendencias y claves para comprender los modos de interacción de las interfaces táctiles y gestuales. En esta conversación nos entrega su visión acerca del futuro del diseño de interacción teniendo en cuenta cambios en los paradigmas del diseño de interacción. Dan reflexiona sobre el uso de tecnología por los niños y concluye que para las nuevas generaciones la relación más natural con los computadores trascenderá los portátiles y la atadura de su pantalla. Y como si fuera poco Dan nos entrega útiles consejos para adecuar las pruebas con usuarios y diseñar sin olvidar la ergonomía.

FAZ: La masificación de interfaces gestuales, lideradas por el iPhone, iPad, pantallas táctiles como Microsoft Surface, entre otras, han puesto el foco en el diseño de interacción de estos dispositivos, aunque en realidad las interfaces gestuales no son un tema nuevo en círculos académicos.

Junto con tu libro, Diseñando Interfaces Gestuales, se ha publicado una serie de artículos y estudios como el trabajo de Luke Wroblewski con sus “Diagramas Táctiles y Gestuales” o el estudio de la International Usability Partners, “Gesture Research”, recientemente presentado en la conferencia de la UPA.

En este contexto, ¿dónde crees tú que nos encontramos en relación a las interfaces gestuales? ¿Qué es lo que viene más adelante?

DS: Creo que en este punto hemos alcanzado el punto más alto de la curva de aceptación, donde muchas de las tecnologías que han estado fermentando por un largo tiempo, desde los '70, han alcanzado repentinamente una masa crítica. Esto es particularmente cierto con las pantallas táctiles, pero también con gestos en el espacio, como los gestos libres y otros que se pueden lograr con diferentes tipos de sensores. Creo que estamos en una nueva era del diseño de interacción basado en sensores, donde no estamos confinados a un teclado, un mouse o un stylus, en cambio, somos capaces de

realizar manipulaciones más directas tocando objetos en una pantalla o realizando gestos en el espacio para controlar objetos físicos. Esta nueva era del diseño de interacción se mueve por la ausencia de paradigmas que nos imponían el teclado y el mouse.

FAZ: He visto niños pequeños jugando con el iPhone o el Nintendo Wii de modo muy natural, para ellos las interfaces táctiles o gestuales son el punto de partida: el mouse es anticuado y poco atractivo para ellos. Asumiendo que ellos son los usuarios del futuro, ¿a dónde crees que eso lleva al diseño de interacción?

DS: Esa es una pregunta interesante. Ciertamente la gente se está familiarizando más y espera este tipo de manipulación directa de los objetos digitales. Uno oye cada vez más historias acerca de niños que se acercan al televisor y lo tocan tratando de mover cosas como lo harían con un iPad o con un teléfono móvil. Creo que lo que está ocurriendo es que la capacidad de procesamiento se está distribuyendo de tener un sólo aparato, como una computadora de escritorio, a tener varios aparatos con capacidad de procesamiento distribuidos a través de la habitación, y cada vez más, esos aparatos van a ser controlados por pantallas táctiles o gestos. Vamos a ver aparatos domésticos, instrumentos médicos, ese tipo de cosas, siendo controlados por este tipo de tecnologías en una forma que parece y se siente más natural y que nos permite realizar cosas sin estar atados a la pantalla de una computadora portátil todo el tiempo.

Las nuevas generaciones van a esperar que esto sea así, será algo natural con lo que ellos crecerán, de la misma forma en que la gente de mi generación creció con las computadoras personales y los portátiles, asumiendo que habría computadoras en los hogares. Ahora la gente va a esperar que haya una computadora incorporada en prácticamente todo. Mi hija vivirá en un mundo en el que esperará encontrar pantallas táctiles y aparatos más inteligentes que antes. En la casa de sus abuelos, se frustra cuando no puede pausar el

televisor, no entiende un mundo en el que la tecnología no le permite controlar las cosas. Las expectativas de todos nosotros están siendo cambiadas a algo totalmente diferente.

FAZ: La interacción con las interfaces gestuales cambia completamente la forma en que usamos la tecnología y las viejas metáforas no encajan en este esquema. ¿Ves a las metáforas como herramientas útiles en el contexto de las interfaces gestuales o de las interacciones libres?

DS: Los seres humanos utilizan las metáforas para entender cosas más abstractas, y muchos de los productos digitales son estas cosas muy abstractas, de modo que tratamos de aplicar metáforas para entenderlas. Creo que con las interacciones gestuales la situación será similar, aunque el producto mismo se desmaterialice, es invisible y no puedes verlo realmente. Hay algunas cosas, algunos gestos que tienen su propio significado y creo que podemos comenzar a emplearlos de modos inteligentes, por ejemplo el sacudir la mano para activar o desactivar algo o para llamar la atención de alguien, es una forma natural de decir “atención, estoy aquí”, esa es ciertamente una forma de hacerlo. El Wii, por ejemplo, hace cosas interesantes con algunos de sus juegos, uno puede realizar algunos movimientos especiales para mezclar cosas o algunos de los aparatos que tienen acelerómetros y uno los sacudes para ordenar los objetos. Las metáforas se están moviendo hacia el espacio, con estas interfaces de formas libres estamos aún en una etapa temprana de la tecnología, de modo que lo que las cámaras son capaces de detectar y que tendría sentido en ciertos espacios, está aún por ser definido. De modo que las metáforas evolucionarán en la medida que la tecnología evolucione. Me refiero a que no podríamos haber tenido una interfaz gráfica hasta que las computadoras fueran suficientemente poderosas como para permitirlo y lo mismo ocurre con la tecnología para interfaces gestuales.

FAZ: Mencionaste algunos gestos que son probablemente

universales, como agitar la mano para llamar la atención. ¿Has encontrado diferencias culturales en el reconocimiento de patrones gestuales?

DS: Definitivamente hay muchas diferencias culturales con cosas que creemos que son universales, por ejemplo en partes del mundo mover la cabeza hacia adelante y atrás significa “no”, cuando en otros lugares significa “sí”, poner la mano como la señal de “deténgase” o la señal de “ok” son muy ofensivas en algunas partes del mundo. De modo que hay diferencias culturales que definitivamente hay que considerar cuando se diseña para una audiencia muy amplia.

FAZ: ¿Cómo es el proceso que utilizas para diseñar interfaces gestuales? ¿Realizas evaluaciones con usuarios, cómo lo haces?

DS: Cómo tendemos a hacerlo... Hay un par de formas en las que solemos hacerlo, dependiendo de si se trata de una pantalla táctil o de una interfaz de modo libre. Con las cosas que se diseñan para pantallas táctiles hay patrones muy bien definidos en este punto, por ejemplo la gente entiende el toque o el barrido, esas clases de patrones básicos, por lo que no necesitamos hacer pruebas ni tanta investigación. Cuando trabajamos con gestos de forma libre, tratamos de entender mucho más el contexto, ¿dónde puede ser usado? ¿en un auto, una sala de estar, en una cocina? Esto puede ser importante para las pantallas táctiles, particularmente cuando son usadas en un nuevo contexto, en un nuevo entorno. Por ejemplo si estamos diseñando un nuevo dispositivo médico con una pantalla táctil, ciertamente queremos conocer el contexto antes de continuar y usarlo. De modo que tratamos de conocer lo más posible acerca de dónde será usado, porque hay muchas cosas que no quieres que sean activadas accidentalmente y ése es el problema básico de usabilidad más difícil con las interfaces gestuales, esa idea de cuándo no activar.

FAZ: Interesante, de modo que ya no te concentras tanto en realizar pruebas con los patrones básicos, sino que te enfocas más en las interfaces y la comprensión de los usuarios y del contexto...

DS: Sí, solemos comenzar con en el usuario y el entorno, y luego cuando corresponde diseñar realmente el conjunto de patrones gestuales, entonces es una combinación de comprensión del entorno y lo que la tecnología nos permite reconocer, porque en oportunidades cuando estás en espacios

amplios, se hace más difícil para la cámara reconocer los detalles, hay que hacer los gestos más grandes, pero si estás en un espacio pequeño, podrás usar gestos más pequeños, como por ejemplo con los dedos. Así que se convierte en una cuestión de ajustar las capacidades de la tecnología con nuestro entendimiento del contexto, aparejando los dos y descubriendo cuál será el conjunto de gestos básicos. Por ejemplo, ¿necesitaremos un gesto para encender el aparato? ¿Habrá algún tipo de menú? O por ejemplo si habrá tres tipos de acciones, ¿necesitaremos tres gestos diferentes, o habrá un sólo gesto que se comportará de modo diferente dependiendo del efecto que queremos?

Este emparejamiento entre la tarea y la tecnología con el contexto son los tres elementos que usamos para definir una librería de gestos para implementar. Y por supuesto podemos evaluar eso usando prototipos en papel con si fuera un Mago de Oz, con gente controlando los objetos como si el sistema estuviera funcionando. A veces esto puede revelar asuntos interesantes cuando algunos gestos terminan siendo muy difíciles para algunas personas o cuando se provocan sentimientos inusuales para algunas personas, como por ejemplo “este gesto me hace sentir enojado y no quiero sentirme enojado”, pues bien, hay cosas como esas que surgen, por lo que probar con usuarios es realmente importante. Entonces una vez que tenemos un conjunto de gestos que sentimos es un buen conjunto, construimos un prototipo más robusto.

FAZ: Mencionaste la tecnología, ¿Cómo interactúas con el hardware cuando estás diseñando un producto o una interfaz gestual que está definida o limitada por la tecnología?

DS: El iPhone por ejemplo tiene un conjunto limitado de eventos táctiles, de modo que conoces qué puedes hacer con él, entonces sólo se trata de descubrir cuál gesto tiene sentido para una acción particular. Cuando se trata de tecnologías menos sólidas, se debe identificar cuáles son sus límites, por ejemplo, ¿puede reconocer una mano moviéndose? o ¿puede reconocer a una persona en el espacio? Reconocer cuáles son esos límites te permite decir luego ¿cuáles son los límites de lo que las personas son capaces de resistir? Esas son las cosas que tratas

de buscar, un conjunto de gestos con los que trabajar en el proyecto.

FAZ: Finalmente, ¿Qué necesita tener en cuenta un diseñador de interacción para trabajar con interfaces gestuales?

DS: Las mismas herramientas que usamos para diseñar software y sitios web, se aplican a las interfaces gestuales. Las reglas siguen siendo las mismas: respuesta inmediata, ayudar al usuario a encontrar un modelo mental acerca de cómo funciona el sistema, entregar buenas instrucciones y permitirle a la gente a descubrir y encontrar las acciones posibles (affordance), asegurarse de que un objeto luce como un botón o cuando un gesto necesita una retroalimentación positiva. También es necesario tener en mente la ergonomía del cuerpo humano, esa es la nueva pieza que comienza a aparecer para los diseñadores de interacción tradicionales. Ser conscientes de lo agotadoras que pueden ser ciertas acciones y movimientos repetitivos, esas cosas pueden ser cansadoras para usarlas una y otra vez. Y por supuesto también está el ser consciente del contexto, esto creo que es la siguiente cosa más importante: dónde se va a usar, cómo y por quién. Estas son cosas que la mayoría de los buenos diseñadores utilizan desde antes. En definitiva, se trata de tener en mente las limitaciones del cuerpo humano, las cosas pequeñas como que el tamaño de los dedos de la gente son diferentes, y ser conscientes de que los dedos están unidos a la mano y éste al brazo, y que puedes descansar tu palma en una pantalla táctil y eso puede causar problemas. La gente puede caminar en los límites, y estar sacudiendo la mano sin querer que el sistema se apague. Mantener esas cosas en mente es lo realmente importante.

Dan Saffer es autoridad en materia de la nueva generación de interfaces que superan al teclado y al mouse como fuente de contacto entre el usuario y los sistemas. Su libro “Designing Gestural Interfaces: Touchscreens and Interactive Gestures” es consulta obligada para quien quiere conocer las bases del diseño de interacción en interfaces táctiles y gestuales.

Ha trabajado para grandes clientes como IBM, CNN, Nokia y Warner Bros; como profesor en la Universidad Carnegie Mellon y en compañías como Adaptive Path, junto a Jesse James Garret y Peter Merholz. Hace dos años, junto con el lanzamiento de su libro más influyente, fundó Kicker Studio, compañía en la cual se ha especializado en diseño de interacción para dispositivos móviles, objetos electrónicos y ambientes interactivos.

Diferencias y similitudes culturales en gestos definidos por el usuario para interfaces en pantallas táctiles

Dan Mauney y colaboradores

Resumen

Como primera fase de un proyecto en dos fases, la organización International Usability Partners (IUP; <http://www.international-usability-partners.com/>) ha llevado a cabo un estudio en distintos países para identificar similitudes y diferencias culturales en el uso de gestos en interfaces de usuario para dispositivos móviles con pantalla táctil. Se pidió a un total de 340 participantes que definieran sus propios gestos para 28 acciones comunes como "zoom" y "copiar" en un registrador de gestos creado a propósito que simulaba un dispositivo móvil con pantalla táctil. Las acciones se describían gráficamente mostrando a los participantes pantallas "antes" y "después" para clarificar el contenido exacto de cada acción.

El análisis inicial sugiere cuatro hallazgos principales. El primero es que hay, por lo general, un alto grado de consenso entre culturas. Una excepción, sin embargo, es el uso de gestos simbólicos; los participantes chinos crearon significativamente ($p < .01$) más gestos simbólicos (por ejemplo, letras, signo de

interrogación, marca de comprobación) que los de otros países. El segundo hallazgo es que la experiencia con dispositivos con interfaz gestual influía en los gestos que crearon los participantes para las siguientes acciones: atrás, adelante, desplazamiento hacia arriba, y desplazamiento hacia abajo. El tercer hallazgo es que cuando no se encontraba de inmediato un gesto para provocar una acción, los participantes solían tocar la pantalla con la intención de hacer surgir un menú. El hallazgo final es que existe más consenso acerca de acciones que pueden conseguirse mediante manipulación directa, y menos consenso en acciones de naturaleza más simbólica.

La segunda fase de esta investigación consistirá en presentar los tres a cinco gestos definidos por los usuarios que resulten más frecuentes para cada acción a un alto número de participantes y pedirles que seleccionen el gesto que consideren más intuitivo para dicha acción.

Palabras clave

Experiencia de usuario, interfaces gestuales, dispositivos multitáctiles, diferencias culturales

Introducción

En *Designing Gestural Interfaces*, Dan Saffer afirma lo siguiente en relación con el diseño de interacciones gestuales: "Hemos entrado en la era de los gestos interactivos. Los próximos años serán seminales para los ingenieros y diseñadores de interacción que crearán la próxima generación de métodos de entrada para el diseño de interacción, estableciendo diseños que probablemente se mantengan durante décadas... Tenemos una oportunidad que sólo se presenta una vez en cada generación, y deberíamos aprovecharla [4].

Como indica Saffer, los próximos años son importantes para el diseño de interacción gestual. Una razón es que cada vez más dispositivos incorporan pantallas táctiles que permiten gestos. Una segunda razón es que la tecnología ha evolucionado hasta un punto en que ya no es el principal factor limitador; existe la oportunidad de definir interacciones basadas en lo que resulta más eficiente y natural para las personas, y no en lo que la tecnología es capaz de registrar y procesar.

La literatura contiene muchas investigaciones sobre interacción gestual en dispositivos. Algunos ejemplos de textos de referencia incluyen un capítulo de un libro de Nielsen et al., que proporciona un resumen de tecnologías, taxonomías, factores humanos, y pautas de diseño relacionadas con gestos [5], así como el libro de Saffer, que incluye patrones de diseño y metodologías relacionadas con el diseño de interacciones gestuales [4]. También hay una serie de artículos relacionados con aspectos específicos de la interacción gestual. Por ejemplo, los trabajos de Wobbrock et al. identifican cuestiones relacionadas con gestos cooperativos [2].

También existe investigación sobre la relación entre cultura y comunicación no verbal. El gesto es una forma de comunicación no verbal. Por ejemplo, las investigaciones han determinado que hay diferencias culturales en la frecuencia, ritmo, punto de vista, y descripción del movimiento [1]. Además, se ha determinado que los signos gestuales están fuertemente asociados a la cultura; los signos gestuales transmiten un significado sencillo sin la ayuda del habla [3]. Por ejemplo, un signo de “pulgar arriba” significa “de acuerdo/bien” en Reino Unido y Estados Unidos, pero se interpreta como un insulto en muchos otros países. Como se ha indicado, existen investigaciones sobre interacción gestual y sobre la relación entre cultura y comunicación no verbal. Sin embargo, existe poca investigación sobre cómo varían con la cultura las interacciones gestuales en una pantalla táctil. El estudio descrito en este artículo intenta acometer esta área de investigación y proporcionar elementos para comprender los gestos de pantalla táctil preferidos en cada cultura.

Este artículo describe un estudio global llevado a cabo por el consorcio International Usability Partners (IUP; <http://www.international-usability-partners.com/>), una red de 12 empresas independientes de usabilidad radicada en 12 países, que se han unido para proporcionar servicios globales en el campo de la experiencia de usuario. El estudio implica la recolección, clasificación y análisis de gestos definidos por el usuario para 28 acciones comunes en una interfaz de pantalla táctil pequeña y portátil para 340 participantes en 9 países distintos.

El objetivo global de este estudio es facilitar elementos de comprensión a diseñadores que están definiendo vocabularios gestuales para usuarios multiculturales de interfaces basados en pantallas táctiles.

Conseguir este objetivo implica tratar las siguientes cuestiones:

- ¿Qué gestos se utilizan para acciones comunes en una interfaz de pantalla táctil?
- ¿Cuáles de estos gestos exhiben variaciones culturales?
- ¿Afecta la experiencia con dispositivos táctiles a los gestos espontáneamente generados, y cómo varía este fenómeno con la cultura?

Método

El equipo de investigación de IUP diseñó el estudio para asegurar la consistencia entre todas las organizaciones miembros. Cada organización llevó a cabo el estudio en su propio país y seguidamente envió todos los datos al equipo de investigación de IUP para elaborar el análisis e informe. Los participantes en el estudio inventaron gestos para acciones tales como “zoom” y “copiar” en un dispositivo de registro de gestos construido a propósito, que simulaba un dispositivo móvil con pantalla táctil.

Participantes

Las organizaciones miembro en los siguientes 8 países captaron 40 participantes cada una: China, Finlandia, Francia, Alemania, India, España, Reino Unido, y Estados Unidos. La organización miembro en Italia captó 20 participantes; los datos procedentes de este país no se tuvieron en cuenta en algunos análisis debido al tamaño reducido de la muestra.

Los participantes eran hablantes nativos de la principal lengua oficial de cada país y sus edades variaban entre 20 y 60 años. Los participantes utilizaban ordenadores al menos 3 veces a la semana para propósitos distintos de la navegación por Internet. La distribución de sexos era aproximadamente al 50%. Además, la mitad de los participantes por país poseían un dispositivo móvil con pantalla táctil, y la otra mitad carecían de experiencia con interfaces táctiles.

Los participantes recibieron un incentivo por su participación. Cada sesión tuvo una duración de entre 20 y 30 minutos.

Materiales

El equipo de investigación de IUP creó imágenes para describir las acciones a los participantes, y un dispositivo de registro de textos.

Pantallas “Antes” Y “Después”

El equipo de investigación de IUP definió un conjunto de 28 acciones y pidió a los participantes que realizaran gestos con los que invocarían dichas acciones en una interfaz de pantalla táctil. Los gestos son los siguientes: selección múltiple, mover objeto, borrar, desplazamiento de pantalla hacia abajo, desplazamiento de pantalla hacia arriba, desplazamiento continuo, detener desplazamiento, abrir menú, abrir carpeta, cerrar carpeta, aceptar/verificar, inicio, ayuda, cerrar zoom, abrir zoom, aumentar, rotar imagen, inclinar, guardar, imprimir, minimizar, atrás, adelante, cortar, pegar, deshacer, rehacer, y copiar.

Describir una acción con texto o verbalmente podría influir a los participantes o introducir variaciones espurias entre países debidas a diferencias de traducción. Para evitarlo, las acciones se describieron gráficamente mostrando a los participantes una pantalla “antes” y una pantalla “después” para clarificar el contexto preciso de cada acción. La instrucción para el ejemplo de la Figura 1 sería la siguiente: “Por favor, realice un gesto con el que Vd. seleccionaría varios elementos simultáneamente”.

Dispositivo De Registro De Gestos

Con el fin de registrar los textos para un análisis posterior, el equipo de investigación de IUP construyó un dispositivo de registro (Figura 2) que constaba de tres partes: base, mástil, y cámara.

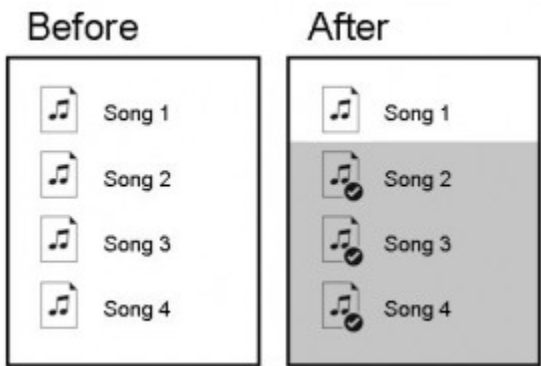


Figura 1: Pantallas de ejemplo “antes” y “después” para la acción de multiselección.

La base se diseñó para simular un dispositivo móvil con pantalla táctil. Consistía en un cuerpo de plástico opaco y una placa acrílica transparente desmontable. Los moderadores insertaban las versiones impresas de las pantallas “antes” bajo la placa. Los participantes realizaban gestos sobre la pantalla después de mancharse los dedos con carboncillo molido. El carboncillo dejaba un rastro del gesto, que podía utilizarse como referencia en fotografías y vídeo para su análisis posterior

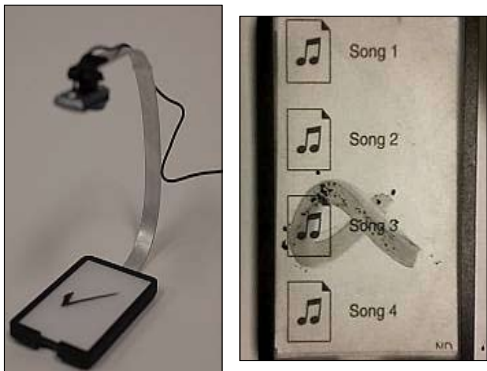


Figura 2: Dispositivo de registro (izquierda) y un ejemplo del gesto “Borrar” (derecha)

El mástil, realizado en aluminio de 3 mm de espesor, fijaba la cámara a la base, guiaba el cable de la misma, y mantenía una posición de cámara consistente para la grabación de los gestos. La cámara era una webcam USB capaz de grabar vídeo a 640 x 480 píxeles y 10 cuadros por segundo.

Protocolo

En cada sesión intervenían un moderador de una organización miembro de IUP y un participante. El moderador comenzaba cada sesión dando la

bienvenida al participante y explicando la disposición de los elementos, incluyendo las pantallas “antes” y “después” y el dispositivo de registro. El moderador, a continuación, hacía algunas preguntas a modo de calentamiento y para determinar el grado de experiencia del participante con interfaces táctiles. A continuación, el moderador guiaba al participante en una acción de ejemplo para familiarizarle con la realización de un gesto en el dispositivo de registro. Seguidamente, para cada una de las 28 acciones, el moderador insertaba la pantalla “antes” en la base del dispositivo de registro, le mostraba al participante las pantallas “antes” y “después”, le pedía al participante que creara un gesto que tendría como resultado la aparición de la pantalla “después”, discutía el gesto creado con el participante, y limpiaba el rastro del gesto de la placa que hace las veces de pantalla. El moderador concluía la sesión con una discusión general acerca de los gestos que el participante había generado.

Reducción de datos

Para el análisis de los datos, el equipo de investigación de IUP definió una taxonomía para la descripción de gestos. Un ejemplo de las categorías utilizadas en la taxonomía era si el gesto era de naturaleza simbólica (como un signo de interrogación) o un gesto de manipulación directa (como tocar o arrastrar un objeto).

Tras recolectar los datos, cada moderador revisaba el vídeo y describía cada gesto conforme a la taxonomía. Para promover la consistencia, los moderadores crearon un glosario online de gestos que contenía fotografías y descripciones textuales de gestos únicos. Si un participante realizaba un gesto que ya estaba en el glosario, el moderador se limitaba a hacer referencia a él. Si un participante, en cambio, realizaba un gesto único que no estaba aún en el glosario, el moderador creaba una nueva entrada, dejando el nuevo gesto disponible para su referencia por el resto de moderadores.

Resultados

El análisis de datos aún está en sus etapas iniciales. El equipo de investigación de IUP ha realizado análisis preliminares que sugieren algunas tendencias interesantes.

Un hallazgo de primer orden es que existen pocas diferencias culturales entre los gestos que los participantes crearon para acciones individuales. Aunque con pequeñas diferencias, la mayoría de los participantes de distintos países generaron gestos similares. Hubo 38 gestos que se emplearon al menos 40 veces a lo largo de todo el



estudio; una prueba χ^2 para cada gesto, comparando las sucesiones de frecuencias en los 8 países (a excepción de Italia) muestra que ninguno de los gestos se utilizó significativamente más en un país que en otro ($p > 0,1$). Este hallazgo supone buenas noticias para diseñadores de productos con una base de usuarios que cobra los países de este análisis. La principal excepción a este hallazgo general, sin embargo, tiene que ver con el uso de gestos simbólicos. Un análisis de varianza $8 \times 2 \times 2$ para país (excluyendo Italia) x sexo x experiencia muestra que los participantes chinos usaron más gestos simbólicos que el resto de países ($p < 0,01$).

Otro hallazgo es que la experiencia con dispositivos habilitados para gestos influye en los gestos que los participantes realizaron para las siguientes acciones: atrás, adelante, desplazamiento hacia arriba y desplazamiento hacia abajo. Por ejemplo, para la acción de desplazamiento hacia abajo, aproximadamente un 70% de los poseedores de dispositivos existentes en los que se “barre” el contenido hacia arriba, realizaron este mismo gesto. En contraste, el 50% de los participantes que poseen dispositivos con teclas de cursor o barras de desplazamiento, realizaron un movimiento de barrido hacia abajo para el mismo fin.

Un tercer hallazgo es que, a pesar de que todos los moderadores pidieron a los participantes que crearan gestos que no precisaran un menú, muchos participantes solicitaban la aparición de un menú cuando tenían dificultades para pensar en un gesto. La acción preferida para solicitar la aparición de dicho menú fue tocar brevemente la pantalla.

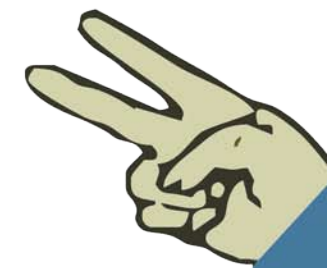
Por último, se observó una marcada tendencia hacia mayores consensos en acciones que se podían realizar por manipulación directa, y menores consensos en acciones de naturaleza más simbólica. Se generó un

índice de similitud de Jaccard para cada acción. Por ejemplo, los tres índices de similitud más altos para las acciones de manipulación directa fueron: mover (0,91), rotar (0,55), y detener el desplazamiento (0,48). Los tres para acciones simbólicas fueron aceptar/verificar (0,46), borrar (0,26), y atrás (0,25). El índice de similitud medio para las acciones de manipulación directa fue de 0,35, y el de acciones simbólicas, 0,18.

Los resultados que aquí se presentan están centrados en estos definidos por los usuarios para dispositivos que se pueden llevar en la mano. El conjunto de respuestas sólo estaba limitado por la imaginación de los participantes. La segunda fase de esta investigación se centrará en determinar cuáles de estos gestos son los preferidos para qué acciones, y si esta preferencia varía entre culturas.

Agradecimientos

El equipo de investigación de IUP agradece su contribución a las organizaciones miembros que llevaron a cabo el estudio: Adage Usability (Finlandia), Amberlight Partners (Reino Unido), Design For Lucy (Francia), DNX Group (España), Experientia (Italia), HumanCentric (EE.UU.), ISAR User Interface Design (China), Kern Communications (India), y User Interface Design (Alemania). El equipo de investigación de IUP también agradece su trabajo en el estudio a Sylvia Le Hong, de User Interface Design, y Michael Clamann.



Referencias

- [1] **Brown, A.** Gesture viewpoint in Japanese and English: Cross-linguistic interactions between two languages in one speaker. *Gesture*, 8 (2008), 256-276.
- [2] **Morris, M.R., Huang, A., Paepcke, A. and Winograd, T.** Cooperative gestures: multi-user gestural interactions for co-located groupware. *Proc CHI 2006*, ACM Press (2006), 1201-1210.
- [3] **Rehfeld, S.A., Jentsch, F.G. and Rodriguez, T.N.** Memory recall for international gestures. *Proc HFES (2004)*, HFES (2004), 2604-2607.
- [4] **Saffer D.** *Designing Gestural Interfaces*. O'Reilly Media, Inc., 2008.
- [5] **Nielsen, M., Moeslund, T., Storing, M. and Granum, E.** Gesture interfaces in HCI *Beyond the GUI: Design for Haptic, Speech, Olfactory, and Other Nontraditional Interfaces*. P. Kortum, ed., Morgan Kaufmann (2008), 75-106.
- [6] **Wobbrock, J.O, Morris, M.R. and Wilson, A.D.** User-defined gestures for surface computing. *Proc CHI 2009*, ACM Press (2009), 1083-1092.
- [7] **Wu, M., Shen, C., Ryall, K., Forlines, C. and Balakrishnan, R.** Gesture Registration, Relaxation, and Reuse for Multi-Point Direct-Touch Surfaces. *Proc Horizontal Interactive Human-Computer Systems*, IEEE Computer Society (2006), 185-192.

Sobre el autor

Dan Mauney

Dan es Doctor en Factores Humanos e Ingeniería Industrial, y tiene quince años de experiencia en este campo, con especialidad en el diseño para pantallas pequeñas. A lo largo de su carrera siempre ha trabajado del lado del usuario final, promoviendo el proceso de Diseño Centrado en el Usuario y creando diseños donde la facilidad de uso es prioritaria. Actualmente, Dan es Director de Factores Humanos e Investigación en HumanCentric (EE.UU.)



Colaboradores

Jonathan Howarth, Ph.D.

Especialista en Factores Humanos
jhowarth@humancentric.com

Andrew Wirtanen

Especialista en Factores Humanos
awirtanen@humancentric.com

Miranda Capra, Ph.D.

Director y Especialista en Factores Humanos
mcapra@humancentric.com

HumanCentric
200 MacKenan Dr
Cary, NC 27511

Traducción: César Astudillo

Interfaz y Modelo de Interacción

Daniel Mordecki

La irrupción de dispositivos móviles, pantallas táctiles, cámaras de gran resolución, procesadores veloces y baterías durables, entre otros múltiples elementos han disparado la necesidad de crear nuevas interfaces. En ese contexto, y en un proceso que podría ser visto como volver a las fuentes cobra más relevancia que nunca una idea fundacional: toda interfaz exitosa se basa en un modelo de la interacción sólido y compacto. Montevideo, 28 de julio de 2010

¿Qué es en realidad una computadora?

Cuando nos lo planteamos por primera vez, preguntarnos qué es una computadora parece absolutamente trivial, pero apenas empezamos a profundizar el terreno se vuelve resbaladizo: es que en el mundo actual casi todo lo que utiliza corriente eléctrica tiene en alguna parte un chip y eso lo acerca a una computadora: el teléfono, el televisor, la heladera, el aire acondicionado y en el próximo mundial el arco y la pelota de fútbol.

Podemos pensarlo al revés: la mayoría de los objetos que utilizan corriente eléctrica son computadoras, y algunos de ellos se parecen a la idea que tenemos de una computadora. Esto revierte el problema, colocando el problema de las nuevas interfaces en el lugar de las viejas interfaces: en el análisis de cómo incide la digitalización de los objetos en la interacción que tenemos con ellos. Es que el problema de las nuevas interfaces tiene mucho de una vuelta al problema original. Durante muchos años mantuvimos razonablemente separados el diseño industrial y el diseño de la interacción. Llegó el momento de juntarlos.

Lo virtual y lo real

Hay dos diferencias sustanciales entre las interfaces del mundo real y las del mundo virtual, y ambas deben ser tomadas en cuenta a la hora de pensar interfaces gestuales, de “cuerpo entero” o de forma más genérica interfaces que van más allá de la tríada pantalla-teclado-puntero. Hagamos notar que nos tomamos la libertad de no definir mundo real y mundo virtual.

La primera diferencia tiene que ver con la física del mundo real: en el mundo virtual todas las reacciones a las acciones del usuario son artificiales. Quién o quiénes construyen la interfaz deciden arbitrariamente qué salida (output) ocasionará un conjunto de entradas (input). El arte de construir interfaces implica que esta artificialidad no se note y que la construcción sea lo más natural posible, pero eso no quita que cuando muevo el ratón a la derecha el puntero va hacia la derecha porque el diseñador así lo decidió; podría perfectamente haber ido hacia la izquierda, hacia arriba o haberse quedado en el lugar. En el mundo real eso no ocurre. Hay un conjunto de leyes del comportamiento de los objetos que preceden a la interfaz, de modo que no hay interfaces que tengan que decidir si aceptarán o no la ley de la gravedad.

La segunda diferencia está dada por la antigüedad. Mientras que las interfaces virtuales más viejas, como las de texto, no pasan de unas decenas de años, algunas del mundo real son milenarias. Esto supone que la humanidad ha tenido una posibilidad casi infinita de depurarlas por ensayo y error, y que tanto su comprensión como su utilización está totalmente integrada a los contextos culturales en los que habitamos. Sin ir muy lejos la interfaz de la puerta: pestillo, bisagra y cerradura es milenaria, planetaria y omnipresente. Es tan simple y eficaz que algunos pensarán que ni siquiera se trata de una interfaz, pero si no existiera ¿cómo abrimos la puerta?

El modelo de interacción

Lo que es constante en cualquier interfaz, se ésta del mundo real o del virtual, es que está soportada en un modelo de interacción. Un modelo de interacción supone un conjunto de primitivas o funcionalidades elementales sobre las que se construyen las funcionalidades más complejas. Este conjunto debe cumplir al menos con los siguientes preceptos:

- Simples: las primitivas del modelo de interacción deben ser extremadamente sencillas.
- Atómicas: las primitivas deben ser acciones que no se pueden descomponer en dos acciones más simples sin que se pierda el sentido o la lógica.
- Pocas: “parafraseando a Albert Einstein ‘un conjunto lo más pequeño posible, pero no más pequeño’” . En general son cuatro o cinco, nunca más de diez.
- Complementarias: forman un conjunto absolutamente compacto y coherente, que tiene sentido desde todos los puntos de vista.
- Abstractas: separadas de la implementación física.

Basado en este conjunto de primitivas, se construye la interfaz. Dependiendo de la complejidad se requerirán elementos intermedios o directamente se construirá lo que el usuario ve y toca.

Un modelo de interacción de calidad es estable en el tiempo y tiene un grado muy importante de independencia de la tecnología: tanto de la que lo implementa como de la del objeto que controla. Es así que un único modelo de la interacción se plasma en innumerables interfaces que resuelven problemas similares de objetos distintos, con tecnologías distintas. Un buen modelo de la interacción muchas veces sobrevive al objeto particular para el que fue creado.

Play / Stop / Rec

Cuando se popularizó el cassette, se consolidó el modelo de interacción de su interfaz. Es muy difícil encontrar un conjunto más compacto y coherente de primitivas, cada una plasmada en un botón y un dibujo.

Las interfaces creadas en base a este modelo han sido innumerables. El modelo de interacción es tan sólido que es aplicable casi a cualquier interfaz que dependa del tiempo, inclusive para dispositivos que ni siquiera estaban en las mentes más alocadas en el momento en que fue concebido.

1 Citado por Alan Cooper en About Face, The Essentials of User Interface Design. Pág 48

Un caso de estudio: la conducción del automóvil.

En la conjunción de lo real y lo virtual, el automóvil es sin dudas un ejemplo paradigmático. Es un desafío encontrar un componente donde no se haya aplicado electrónica para mejorar su desempeño, su confort o su seguridad. Por supuesto que al motor y la caja de cambios, pero también al techo y las puertas, así como a la iluminación interna y externa, los porta-objetos, el audio y hasta en el repositorio de agua para limpiar el parabrisas. Los nuevos dispositivos se van incorporando primero a los modelos más costosos o a los de competición y luego, dependiendo del éxito que obtuvieron a los

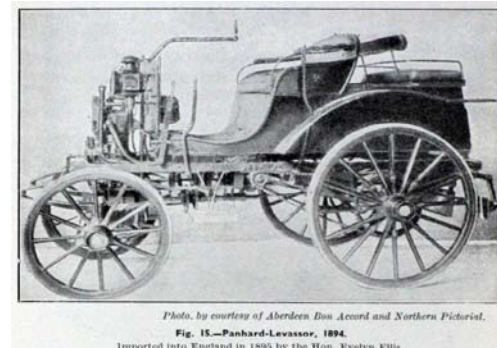


Photo. by courtesy of Aberdeen Bus Accord and Northern Pictorial.
Fig. 15.—Panhard-Levassor, 1894.
Imported into England in 1895 by the Hon. Evelyn Ellis.

modelos de gran serie. El automóvil del siglo XXI es una computadora con motor y ruedas, no cabe duda.



Panhard & Levassor 4 HP - 1897
Panhard-Levassor 1897 conducido por volante.

En cada salón del automóvil aparece un concept-car que muestra el futuro sustituyendo el volante por un joystick. Los artículos de prensa los acompañan con comentarios que nos enseñan que cuando la tecnología esté disponible, todos los autos accederán al joystick. Se trata apenas un problema de tiempo.

Sin embargo es de Perogrullo que la tecnología ya está más que disponible. Nadie se preguntó por qué si la conducción de un automóvil con un joystick cuesta unos cientos de dólares, o a lo sumo algunos miles, ningún modelo lo incorpora, ni siquiera los que adquieren los jeques árabes por cifras que superan varios millones de dólares. Y por qué no los incorporan a ningún equipo de competición de ninguna categoría. O algún superdeportivo de calle: si fuera realmente el futuro, probablemente una Bugatti Beyron o un Pagani Zonda, autos que cuestan más de un millón y medio de dólares y que superan los 300 km/h de velocidad sin duda los tendrían entre sus características.

En el comienzo los automóviles tenían sistemas de conducción por correas como los carros con caballos, que derivaron rápidamente en un sistema de conducción similar al timón de un velero pequeño.

Hay coincidencia en señalar que el primer volante tal como lo conocemos hoy fue introducido en el Panhard 4hp, el auto diseñado por los ingenieros René Panhard y Émile Levassor que compitió en la primera carrera de la historia del automóvil, uniendo Paris con Rouen en el año 1894. 10 años después la incipiente industria automotriz había adoptado universalmente el volante como interfaz de conducción, para no abandonarlo nunca más.

La explicación es simple: el modelo de interacción que subyace la interfaz “volante” es tan trivial y tan perfecto que no hay en el horizonte una propuesta que lo sustituya. Las primitivas requeridas son ir hacia la derecha y hacia la izquierda: el volante las representa a la perfección, permitiendo a través de la regulación del diámetro aumentar la palanca para multiplicar la fuerza que hace el conductor, y con el conjunto de engranajes dividir el ángulo máximo de giro en un par de vueltas del volante para darle una precisión enorme a la conducción.

El joystick se mueve en el plano, algo que de por sí lo descarta para representar un modelo de interacción que solo requiere moverse a derecha o a izquierda. Pero además no permite la desmultiplicación que permite el volante: todo el ángulo de giro de la rueda se controla con algunos centímetros de movimiento lo que hace casi imposible ajustarlo simultáneamente para los amplios movimientos de la rueda requeridos en el desplazamiento lento, como en el estacionamiento y los sutiles giros del tren delantero requeridos a altas velocidades, como en la ruta.

Sin dudas algún día el volante será superado, pero no será a partir de la incorporación de las novedades y chucherías que la tecnología permite.



A modo de conclusión

Si durante 115 años una interfaz se mantuvo estable, a pesar de la incorporación de una infinidad de nuevas tecnologías, del trabajo empecinado de diseñadores, fabricantes y vendedores plasmado en decenas de miles de modelos distintos que resultaron en cientos de millones de vehículos fabricados, es porque responde a algo que durante todo ese tiempo se mantuvo estable: la motricidad y percepción del ser humano. El modelo de la interacción que subyace la interfaz es en definitiva la mejor forma de describir a nivel conceptual las necesidades y capacidades de los usuarios. En ello radica su valor. Las interfaces tienen siempre dos caras: la de la tecnología que las implementa y las del ser humano que las utiliza. Ante la nueva oleada de interfaces de cuerpo entero y la irrupción de dispositivos, tenemos que resistirnos a introducir tecnología porque sí y reafirmar el compromiso con nuestro mandato: hacer que la interacción sea productiva y agradable, a la medida de las necesidades y capacidades de

Sobre el autor

Daniel Mordecki

Daniel Mordecki es director de Concreta, (www.concreta.com.uy), una empresa dedicada 100% a la Usabilidad y estrategia en Internet. Combina sus tareas de consultoría con las de investigación y docencia. Ha escrito numerosos artículos sobre Usabilidad y Arquitectura de la información y es autor del libro “Pensar Primero, sepa por qué los programadores le contestan ‘no se puede’ cuando usted les pide algo razonable y sencillo”. Puede contactarlo en daniel@mordecki.com.

TANGIBLE:

Una plataforma de laboratorio para el ensayo de interfaces tangibles y multimodales

Guillermo Frías, Javier Marco, Francisco Serón y Pedro Latorre

Resumen.

El artículo describe el proyecto TANGIBLE, en concreto el desarrollo de una plataforma de laboratorio para la experimentación con interfaces colaborativas, tangibles y multimodales. La plataforma integra la visualización de escenas tridimensionales sobre una pantalla orientable estereoscópica con elementos de manipulación directa estáticos y dinámicos. Los objetos físicos se localizan espacialmente mediante un sistema óptico de localización reactIVision. Para construir objetos estáticos y dinámicos se han utilizado conjuntos de bajo coste LEGO (c) (Technic y Mindstorm) que permiten tanto la construcción de diferentes modelos como embarcar unidades base -ladrillos- NXT. Al contar con un extenso conjunto de sensores que se comunican por Bluetooth, se logra una interacción mutua en aplicaciones colaborativas.

Palabras clave:

Interfaces tangibles, interfaces multimodales, humano virtual

1 Introducción

El concepto de Ambiente Inteligente muestra una visión de la sociedad de la información en la que se enfatiza la facilidad de uso, el soporte eficiente de los servicios y la posibilidad de obtener interacciones naturales con el ser humano. En este contexto las nuevas interfaces de usuario [1] [2] se basan en la multimodalidad (voz, gestos), la personalización (preferencias, contexto) y la interacción social. Una gran parte de la investigación en interfaces sociales se está centrando en la utilización de humanos virtuales, o agentes corpóreos. Dichos agentes pueden consistir en simples caras animadas

dotadas de habilidades conversacionales o en representaciones 3D realistas dotadas de complejos movimientos corporales. A este entorno puede sumarse la interacción del usuario mediante interfaces tangibles, que son aquellas que asocian determinados objetos físicos (representaciones físicas) a cierta información digital, empleando estos objetos a la vez como representaciones y como controles de la información (en realidad del sustrato computacional de la misma) a la que representan.

En esta sección se presenta el proyecto TANGIBLE, el entorno de trabajo en el que se está desarrollando y sus objetivos. A continuación se describen las plataformas de trabajo que se están desarrollando, los problemas y soluciones ensayadas y propuestas para la comunicación ordenador-objetos, objetos-ordenador y objeto-objeto y se formulan las conclusiones y futuras ampliaciones y mejoras.

Se recalca que el objetivo del artículo es describir la plataforma desarrollada y un ejemplo de uso todavía parcial, dejando la integración y la elección, implementación y validación de aplicaciones para el próximo futuro.



1.1 El proyecto TANGIBLE

El objetivo del proyecto, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, es la generación de humanos virtuales realistas, tanto desde el punto de vista visual como de comportamiento, que soporten la interacción natural y emocional con el usuario. Dentro de la necesaria multimodalidad de la interacción se desea avanzar en el estudio de la utilización de interfaces tangibles como nueva forma de interacción natural especialmente indicada para el desarrollo aplicaciones en entornos de formación y entretenimiento.

Se desea avanzar en tres ámbitos:

1. La generación de un humano virtual visualmente realista: se desea investigar en aquellos aspectos relacionados con la simulación de la piel humana bajo distintas condiciones de iluminación, en especial simulación facial, buscando una representación realista en tiempos interactivos.

2. El comportamiento del humano virtual: en concreto en todos los aspectos relacionados con su individualización y, en particular, con el modelado de emociones y personalidad. El objetivo principal consiste en lograr que la interacción del usuario con el carácter virtual sea natural, no sólo multimodal sino “emotiva” o “afectiva”.

3. La interacción con el usuario: Se desea enriquecer la interacción humano virtualusuario con la utilización de interfaces tangibles que impliquen la manipulación directa de objetos físicos.

Dentro del proyecto este artículo se centra en el punto tercero; en concreto, el desarrollo de un entorno de laboratorio para la experimentación con interfaces en ambientes inteligentes con dispositivos para la interacción tangible.

1.2 Interfaces tangibles y multimodales

Se llaman Interfaces tangibles [3] a aquellas que asocian determinados objetos físicos (representaciones físicas) a cierta información digital, empleando estos objetos a la vez como representaciones y como controles de la información (en realidad del sustrato computacional de la misma) a la que representan. El término, acuñado por Ishii [4], se refiere a un nuevo paradigma de interacción que modifica (o elimina) la tradicional separación funcional entre entradas y salidas de la interfaz de un sistema informático.

Las interfaces tangibles (ITU) dan forma física a la información digital, empleando artefactos físicos que sirven al sistema informático a la vez como representaciones y controles [5]. La interfaz tradicional sigue el modelo MVC (Model-View Controller), separando la representación digital o vista, mediada por la pantalla, del control, mediado por el teclado y ratón. En su lugar, la interfaz tangible sigue el modelo MCRpd (Model-control-representation (physical and digital), que difumina la separación vista-control y en su lugar separa la vista en dos tipos de elementos: los citados objetos reales que permiten la manipulación directa (representación física), junto con dispositivos como pantallas, pantalla orientable estereoscópica, altavoces, etc. que permiten visualizar o escuchar información digital sin que medie ningún objeto real manipulable (representación digital).

Las ITU proporcionan una gran variedad de asociaciones entre objetos físicos e información digital [6]. Los objetos físicos a menudo incluyen detectores o sensores embebidos y tienden a seleccionar e interpretar los sistemas de objetos físicos según alguna de las tres categorías siguientes: con base en relaciones espaciales, con base en relaciones abstractas entre objetos o con base constructiva, o bien con base mixta, ya que la clasificación anterior no es excluyente.

Las interfaces multimodales están relacionadas en este proyecto con el trabajo con humanos virtuales, que no es un tópico nuevo en Informática Gráfica o animación por ordenador [7] [8]. Si embargo, en contraposición a los métodos off-line usados tradicionalmente por los animadores, estos nuevos humanos virtuales han de ser capaces de interactuar en tiempo real con el usuario. Ello hace necesario por un lado, el desarrollo de nuevos métodos de generación y, por otro lado, un gran esfuerzo de integración [9], ya que se ven involucradas áreas de investigación tan diversas como el rendering fotorrealista, la animación corporal y facial de figuras humanas, el procesamiento de lenguaje natural, el reconocimiento y la síntesis de voz y la comunicación no verbal.

2 La plataforma desarrollada

La ITU desarrollada no pretende ser una tal interfaz, sino un entorno de laboratorio en el que se pueda experimentar con la interacción con el humano virtual a través de la manipulación de prototipos de diferentes objetos activos –el usuario manipula el objeto, el sistema lo detecta y ordena un cambio del estado del objeto y éste lleva a cabo las órdenes- y pasivos, que son manipulados por el usuario y detectados por el sistema pero no son susceptibles de efectuar ninguna acción por sí mismos.

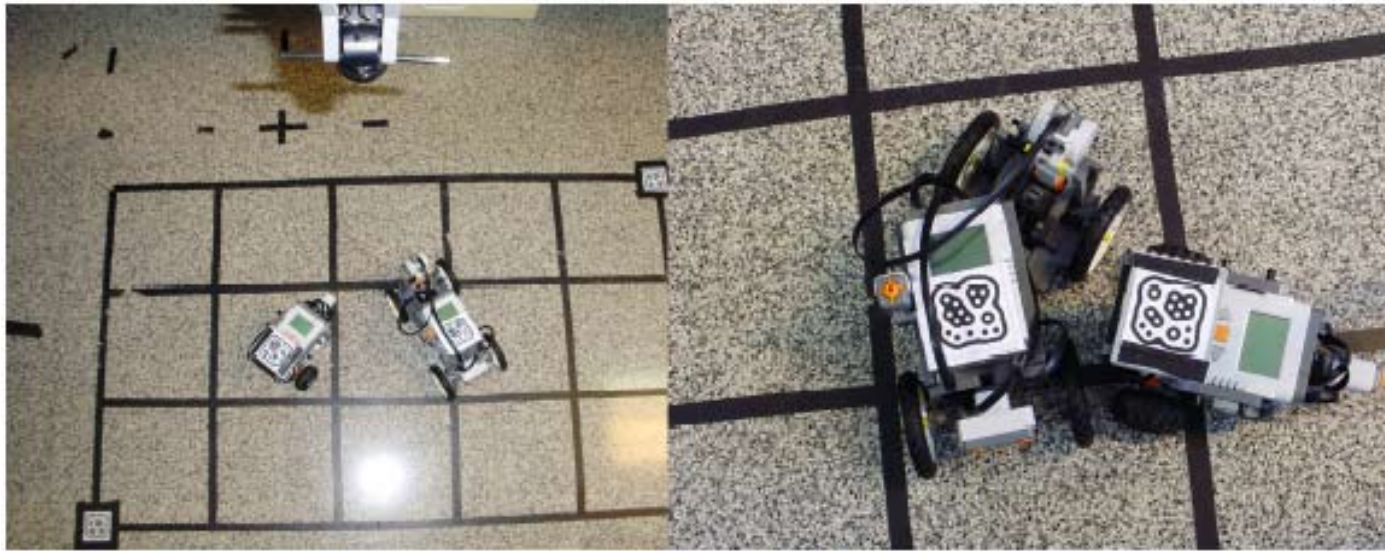


Fig. 1. El sistema LEGO Mindstorms. Izquierda: Dos robots en el área de trabajo. La cámara se observa en primer plano (arriba). Derecha: detalle de los dos robots con los marcadores de reactIVision.

Empezar desde cero, desarrollando dispositivos electromecánicos que tengan una funcionalidad determinada es algo que queda fuera del ámbito del proyecto. Por este motivo se ha explorado el mercado y escogido una plataforma de coste reducido, que dispone de elementos ya desarrollados y que pueden integrarse entre sí y con otros de otros orígenes, para formar prototipos de laboratorio y explorar sus posibilidades, dejando para estadios posteriores el diseño a medida. También se han utilizado entornos de visualización disponibles en nuestro laboratorio.

En esta sección se van a describir la plataforma elegida: los objetos físicos y sus posibles funcionalidades, los sistemas de detección y actuación de los mismos, los sistemas de visualización e interacción y un esquema de la plataforma desde el punto de vista de la interacción.

2.1 Los objetos físicos activos y pasivos: la plataforma LEGO® Mindstorms

La plataforma LEGO® Mindstorms [10] es un juego educativo de construcción de robots que permite el desarrollo de modelos de objetos más o menos realistas que pueden incorporar un buen número de detectores y de actuadores basados en motores paso a paso controlados por el ladrillo inteligente NXT. Este sistema es extremadamente versátil aunque su precisión es limitada. La parte mecánica es compatible con la serie Technics, que dispone de un gran número de piezas que pueden combinarse para formar modelos de objetos y máquinas [11].

El sistema dispone de un lenguaje de programación basado en elementos gráficos [12]. Existen librerías para Mindstorms como Robot-C [13], LEJOS [14] –que es la que hemos elegido– y otras. Los objetos pueden controlarse desde un ladrillo adicional NXT o directamente desde el ordenador vía USB o Bluetooth.

En nuestro desarrollo los objetos pasivos son (no exclusivamente) modelos desarrollados con piezas Lego Technics, y los objetos activos añaden los elementos Mindstorms necesarios para las funcionalidades requeridas y para la interacción (ver fig. 1, izquierda).

En esta primera fase se han explorado las cuestiones ligadas al diseño y programación de los elementos mecánicos y las funcionalidades ligadas al movimiento de los objetos en el plano (cálculo de trayectorias) y a la determinación de la posición y orientación (control de los servomotores y visión). Se ha experimentado con tres tipos de robots móviles.

2.2 Detección de la posición y orientación de los objetos físicos: el sistema de visión reactIVision

En esta primera fase la interacción con los objetos activos y pasivos se reduce a controlar su posición y orientación en el interior de una superficie de trabajo. Por un lado el usuario manipula los objetos y el sistema lo percibe, y por otra el sistema ordena el movimiento u otra acción de un objeto (activo) y éste lo ejecuta.

El primer intento se ha realizado utilizando el control de los servomotores. Esta estrategia se ha demostrado muy poco precisa por problemas puramente electromecánicos: deslizamiento o exceso de fricción de las ruedas, agotamiento parcial de la batería, etc. Otra posibilidad hubiera sido utilizar diferentes sensores de la serie Lego Mindstorms pero la integración y utilización de las señales tiene en parte los mismos problemas de precisión además de la limitación de memoria del ladrillo.

Por este motivo se ha optado por utilizar un sistema formado por una webcam y el sistema reactIVision. La webcam es de resolución media (2 Mpixels es suficiente para un área aproximada de 3-4 m²), se coloca cenitalmente sobre el área de trabajo y captura imágenes del área donde se encuentran los objetos señalados con marcadores del sistema reactIVision. Estos marcadores permiten identificar cada uno de los objetos y determinar su posición y orientación. para seguir la situación y el movimiento de los objetos (ver fig. 1, derecha).

ReactIVision [15] es un entorno multiplataforma open source de visión por computador que permite el seguimiento robusto y rápido de marcadores fijados a objetos físicos y que se diseñó para dar soporte al desarrollo rápido de aplicaciones de interfaces de usuario tangibles basados en

mesa de trabajo (TUI) y para superficies multitouch interactivas por Martin Kaltenbrunner y Ross Bencina en la Universitat Pompeu Fabra en Barcelona.

En nuestro desarrollo los marcadores se emplean para distinguir objetos pasivos y activos, adhiriendo un marcador diferente a cada uno de ellos. Los módulos de ReactIVision proporcionan su identificación, posición y orientación en cada momento. También se usan marcadores para delimitar el espacio de trabajo.

2.3 Sistema de visualización y control interactivo

Para integrar la visualización estereoscópica de escenas de síntesis en las que interviene el humano virtual con imagen real y los propios objetos físicos (en lo posible) se utiliza una pantalla orientable estereoscópica. Un banco de trabajo virtual o virtual workbench (VW) [16] es un entorno no inmersivo que permite a los usuarios visualizar e interactuar con objetos tridimensionales en un espacio de trabajo similar a una mesa de trabajo. La VW es un entorno ideal para trabajo colaborativo alrededor de la cual varias personas pueden reunirse para trabajar sobre los objetos virtuales 3D (ver fig. 2, derecha).

Nuestra pantalla orientable estereoscópica es un sistema mecánico articulado (similar a las workbench) que permite regular la inclinación del espejo y de la mesapantalla teniendo los dos proyectores fijos. Los observadores, dotados de gafas polarizadas pasivas, observan la escena



Fig. 2. Izquierda: El sistema eBeam (emisor, borrador, punteros). Derecha: La pantalla orientable estereoscópica de nuestro laboratorio.

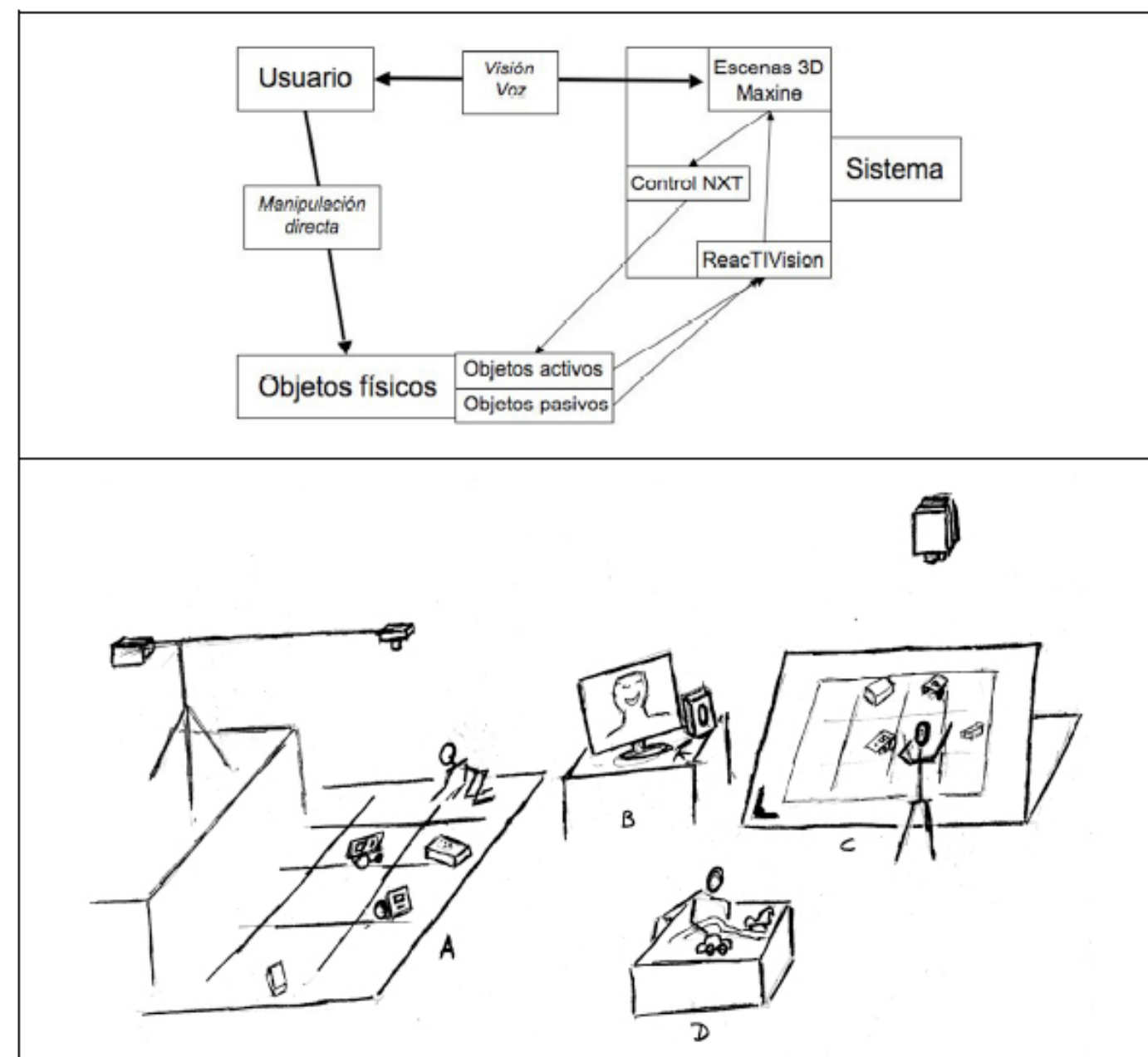


Fig. 3. Arriba: Esquema de interacción. Abajo: (A) Sistema de Interacción tangible Mindstorms con objetos activos y pasivos y detección ReactIVision; (B) S. I. multimodal (imagen y voz) con el agente Maxine; (C) Sist. de visualización 3D (banco de trabajo virtual) y control interactivo eBeam; (D) S. I. tipo tabletop con objetos pasivos NIKVision.

desde el frente y trabajan sobre la misma mesa-pantalla.

El control interactivo se lleva a cabo mediante un dispositivo eBeam Projection [17]. Este sistema se puede fijar sobre cualquier superficie plana y permite localizar la posición y contacto de un puntero, y se maneja del mismo modo que un ratón se maneja sobre una pantalla convencional (ver figura 2, izquierda).

En una configuración ideal los objetos físicos se colocarían sobre la pantalla orientable estereoscópica y permitirían una interacción 3D multimodal y tangible. Sin embargo, existe un inconveniente estructural para utilizar nuestra pantalla

orientable estereoscópica de esta forma: el tablero no se puede colocar totalmente horizontal. Otra alternativa que se ha desarrollado es NIKVision (véase sección 3), aunque ésta tiene dimensiones muy inferiores y no permite estereoscopia.

Por otra parte, el entorno actual podría permitir la definición de entornos colaborativos en los que, por ejemplo, un niño trabaja en el suelo con los elementos físicos activos y pasivos, y otro trabaja delante de la pantalla e interactúa con la escena física proyectada que podría incluir al avatar Maxine.

Un problema que plantean todos los entornos con proyección o captura de imágenes cenital es el de las inevitables oclusiones. La forma más sencilla de sortear el problema es esperar a que dejen de producirse para actualizar la posición y orientación de los objetos, ya que se puede saber cuándo se producen.

2.4 Esquema de interacción

La figura 3 esquematiza los modos de interacción entre el usuario, los objetos físicos y el sistema y, dentro de éste, se explica el flujo de información entre los diversos bloques funcionales.

El usuario recibe información visual (y eventualmente la voz) desde el sistema mediante la proyección sobre la pantalla orientable estereoscópica o sobre la tabletop NIKVision de la escena 3D que puede incluir la imagen del humano virtual Maxine. También manipula y percibe el desplazamiento y funcionamiento de los objetos físicos, y emite respuestas o instrucciones vía

voz (o la tradicional teclado-ratón, que no se incluye en el esquema) que son recibidos y procesados aparentemente por Maxine, cuya estructura interna no se describe en este artículo.

Una vez realizada la integración, el sistema recibirá la información de la posición y orientación de los objetos mediante el módulo reacTIVision y la pasará a Maxine, que la procesará y en su caso ordenará al módulo de control de los objetos activos que los mueva a sus nuevas posiciones y orientaciones.



3 Aplicación:

Simulación de tráfico en un juego infantil

Como ejemplo de uso de los objetos activos Mindstorm y de las capacidades que se han descrito en el punto 2.1, se ha iniciado su aplicación en la plataforma NIKVision [18], [19] desarrollada también dentro del proyecto TANGIBLE. Se trata de una instalación lúdica para niños de 3 a 6 años en forma de tabletop, en la que los niños interaccionan con los juegos por manipulación de juguetes sobre una mesa (fig. 4, izquierda).

Con los objetos activos Mindstorms se pueden implementar juguetes con forma de coche u otros (ver fig. 4, derecha), que podrían tanto ser manipulados por los niños como comportarse de forma autónoma, circulando por la calzada y respetando los semáforos, e interaccionando con los juguetes pasivos movidos por los niños.

En este momento la circulación controlada del cochecito se realiza sobre el suelo y la visualización del juego sobre pantalla. Se han desarrollado los elementos para una plataforma para el ensayo de interfaces tangibles multimodales en laboratorio, integrando elementos físicos activos basados en arquitectura LEGO Mindstorms y LEGO Technic con diferentes sistemas de visualización como la pantalla orientable estereoscópica y la tabletop NIKVision y dispositivos de localización basados en visión con reacTIVision.



Fig. 4. (Izquierda) Pruebas iniciales con NIKVision. El agente Maxine es en este caso el rostro que se observa arriba a la izquierda. (Derecha) El juego de educación vial.

4 Conclusiones y trabajo futuro

El conjunto permite desarrollar prototipos de aplicaciones que permiten la interacción con el usuario mediante el uso de elementos físicos activos y pasivos localizados en el plano y representaciones visuales 2D y 3D.

En cuanto al trabajo futuro este entorno abre un gran número de líneas de trabajo. Fundamentalmente, quedan pendientes dos cuestiones: la integración de la manipulación de los objetos activos y pasivos con la visualización de la escena virtual sobre la propia escena física y en su caso la interacción con el avatar (que ya se pueden testear por separado en este estadio de desarrollo) y explotar sus posibilidades como entorno colaborativo. Además, otros aspectos pendientes son los siguientes:

- Añadir funcionalidades a los objetos activos, que por el momento sólo son capaces de moverse o ser movidos por el plano de trabajo de modo que en todo momento se sabe su posición y orientación.
- Desarrollo de una aplicación demostrativa que integre el entorno tangible descrito con el resto de elementos del proyecto TANGIBLE
- Evaluación de las interfaces y de las aplicaciones, y adopción de las medidas de mejora subsiguientes. Para ello se utilizarán metodologías bien fundamentadas en la literatura. Por poner un ejemplo, NIKVision ya se ha evaluado siguiendo los métodos citados en [20], [21], [22].

Agradecimientos. Este artículo ha sido financiado por el proyecto TIN2007-63025/ titulado Tangible: Humanos realistas e interacción natural y tangible.

Referencias

1. **Canny, J.:** The future of human-computer interaction. ACM Queue, Vol. 4, Nº 6, July/August 2006

2. **Pelachaud, C., Poggi, I.:** Multimodal embodied agents Source. The Knowledge Engineering vol. 17(2), 181 – 196, 2002

3. **Carroll J.M.:** Human-Computer Interaction in the New Millennium. (ed). Addison Wesley Professional (ACM Press). ISBN-10: 0-201-70447-1; ISBN-13: 978-0-201-70447-1, 2001

4. **Ishii, H., and Ullmer, B. Tangible Bits:** Towards Seamless Interfaces between People, Bits, and Atoms. In Proceedings of CHI’97234-241 (2007)

5. **Holmquist L.E., Schmidt A., Ullmer B.:** Tangible interfaces in perspective. Personal and Ubiquitous Computing. Springer (2004)

6. **Ullmer B., Ishii, H.** Emerging Frameworks for Tangible User Interfaces. IBM Systems Journal, v39, n3-4, 915-931 (2000)

7. **Pina, A., Cerezo, E., Serón, F.J.,** Computer animation: from avatars to unrestricted autonomous actors (A survey on replication and modelling mechanisms). Computer Graphics, Vol. 24, no. 2, 297–311 (2000)

8. **Magnenat-Thalmann, N., Thalmann, D.:** Virtual humans: thirty years of research, what next?. Visual Computer, Vol. 21, 997-1015 (2005)


9. **Gratch, J., Rickel, J., André, E., Badler, N., Cassell, J., Petajan, E.:** Creating Interactive Virtual Humans: Some Assembly Required. IEEE Intelligent Systems, 54-63 (2002)

10. **Astolfo, D., Ferrari, M., Ferrari, G.:** Building Robots with LEGO Mindstorms NXT. ISBN- 13:9781597491525. Syngress Publishing – Elsevier (2007)

11. **Sánchez Miralles, A., Meléndez Pardo, R.:** Constructopedia de robots móviles basados en LEGO. ISBN 84-689-0472-4. Sánchez, Meléndez eds. (2004)

12. **Software LEGO Mindstorms NXT versión 1.1.**
http://mindstorms.lego.com/overview/NXT_Software.aspx (2007)

13. **Entorno de programación RobotC.**
http://www.robotc.net/content/lego_over/lego_over.html (2006)



34- 47

p45

14. Biblioteca para la programación de Lego NXT LEJOS.

<http://lejos.sourceforge.net/>
(2006)

15. Bencina, R. and Kaltenbrunner, M.: The Design and Evolution of Fiducials for the reacTIVision System, Proceedings of the Third International Conference on Generative Systems in the Electronic Arts (Third Iteration), Melbourne, 97 – 106 (2005)

16. Obeysekare, U., Williams, C., Durbi, J., Rosenblum, R., Rosenberg, R., Grinstein, F., Ramamurti R., Landsberg, A., and Sandberg, W.: Virtual Workbench - A Non-Immersive Virtual Environment for Visualizing and Interacting with 3D Objects for Scientific Visualization. Proceedings of the 7th IEEE Visualization Conference (VIS'96). 1070- 2385/96 (1996)

17. Sistema de captura eBeam.

<http://www.e-beam.com/products/>

18. Marco, J., Cerezo E., Baldasarri S.: NIKVision. Natural Interaction for Kids. IADIS Multiconference on Computer Science and Information Systems. International Conference Interfaces and Human Computer Interaction. Amsterdam. Holanda. (25-27 julio 2008). Proceedings on Interfaces and Human Computer Interaction.

19. Marco, J., Cerezo, E., Baldassarri, S. Mazzonne, E. Read, J. Bringing Tabletop Technologies to Kindergarten Children. 23rd BCS Conference on Human computer Interaction. Cambridge University. Conference Proceedings, 2009.

20. Baauw, E., Bekker, M. M., and Markopoulos, P. 2006. Assessing the applicability of the structured expert evaluation method (SEEM) for a wider age group. In Proceedings of the 2006 Conference on interaction Design and Children (Tampere, Finland, June 07 - 09, 2006). IDC '06.

21. Read, J. C. and MacFarlane, S. 2006. Using the fun toolkit and other survey methods to gather opinions in child computer interaction. In Proceedings of the 2006 Conference on interaction Design and Children (Tampere, Finland, June 07 - 09, 2006). IDC '06.

22. Pardo, S., Vetere, F., and Howard, S. 2005. Broadening stakeholder involvement in UCD: designers' perspectives on child-centred design. In Proceedings of the 17th Australia Conference on Computer-Human interaction: Citizens online: Considerations For Today and the Future (Canberra, Australia, November 21 - 25, 2005). OZCHI, vol. 122. Computer-Human Interaction Special Interest Group (CHISIG) of Australia, Narrabundah, Australia, 1-9.

Sobre los autores

Guillermo Frías es Ingeniero en Informática por la Universidad de Zaragoza (2009). Actualmente participa en el proyecto TIN2007-63025 en la misma universidad. Sus intereses de investigación incluyen las interfaces tangibles y la interacción persona-ordenador.

Javier Marco es Ingeniero en Informática (1998). Actualmente está terminando un doctorado en Ingeniería Informática en la Universidad de Zaragoza (España). Su tesis analiza las ventajas de las interfaces tangibles para los niños y su participación durante el diseño y evaluación de las etapas.
Web personal: <http://webdiis.unizar.es/~jjmarco>

Francisco J. Serón es el director del Grupo de Infomática Gráfica Avanzada (GIGA) (<http://giga.cps.unizar.es>), en la Universidad de Zaragoza, España. Sus laboratorios están ubicados en el Centro Politécnico de la misma ciudad. El Dr. Serón ha llevado a cabo trabajos de investigación e innovación en los campos de la Simulación de fenómenos naturales, Visualización y Computación Gráfica Técnica, y Computación Numérica y Computación Paralela. Ha publicado numerosos trabajos en estas áreas. Su investigación ha sido financiada por organismos regionales, gobiernos nacionales y la Unión Europea, así como por empresas privadas como IBM, GME, CASA, INDAL y WWP. Web personal: <http://webdiis.unizar.es/~seron>

Pedro Latorre es Licenciado en Física y Doctor en Informática. Es profesor titular en el área de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Zaragoza (España). Es miembro del Grupo de Informática Gráfica Avanzada (GIGA) y Director Técnico del Laboratorio Aragonés de Usabilidad. Sus intereses principales están en las áreas de simulación de fenómenos naturales e Interacción Persona-Ordenador.

El caso de la Escalera Piano de Santiago de Chile

Pablo Arjona

Quizás hace dos décadas atrás sentíamos que lo último en tecnología siempre llegaba tarde a Chile, que todo estaba (y pasaba) en Europa, Japón o Estados Unidos, que nuestros países (tercermundistas) debían beneficiarse de las ventajas de la innovación y el entretenimiento sólo cuando estuviese ultra-probado (o ultra-gastado) en otras latitudes ouviésemos el dinero para traerlo. Porque hay que convenir que entretenimiento y tecnología siempre han ido de la mano cuando de negocios se trata. En aquella época nos conformábamos con ver por televisión todo lo que pensábamos era imposible, apoyado en gran parte por las películas de ficción y ciertos programas de corte científico. Era un mundo en donde tocabas desde la pantalla (por favor no confundir con pantalla táctil) lo que jamás pensaste se podría diseñar, mirabas a la distancia lo que “los ingenieros” habían construido y que, con seguridad, nunca llegaría a tus manos.

Pero las cosas han cambiado, y bastante.

A comienzos de este año, en una reunión de profesores de la carrera de Publicidad de la Universidad del Desarrollo, el Director nos mostró los resultados de un proyecto ideado por la marca Volkswagen llamado The Fun Theory que en su web explica que *“este sitio está dedicado a la idea de que algo tan simple como la diversión es la manera más fácil de cambiar el comportamiento de las personas para mejor. Ya sea para usted mismo, para el medio ambiente, o para algo completamente diferente, lo único que importa es que es un cambio para mejor”*(1). El mensaje hace más sentido cuando revisas los proyectos que han realizado, especialmente el que ese día nos presentaron: La Escalera Piano.

La Escalera Piano de Estocolmo (Suecia), fue implementada en un Metro de dicha ciudad en septiembre de 2009 bajo el lema “sube la escalera en lugar de la escalera mecánica, te sentirás mejor”. La experiencia consistía en motivar a los transeúntes que salen de la estación a usar la escalera-piano y no la escalera mecánica, e invitarlos a interactuar con los peldaños pues cada uno tenía una nota musical distinta, transformando un aburrido viaje en Metro en una oportunidad lúdica al salir de éste. El resultado, la cantidad de personas que subieron por la escalera aumentó en un 66%. (marketingdirecto.com 25.02.10), pero por sobre todo para



el marketing fue la posibilidad de poner en el tapete algo que a veces la publicidad olvida: que la diversión siempre genera mayor recordación que cualquier otro tipo de experiencia.

A esa conclusión estaba llegando el Director cuando un colega murmura “pero esa escalera nunca va a llegar a Chile, aquí la gente no está preparada culturalmente para eso, la romperían en poco tiempo”, algunos asintieron en silencio mientras el Director seguía exponiendo el caso. ¿De verdad pasaría eso?, ¿qué podríamos hacer para que no ocurra?, volví a recordar la época de la televisión de hace 20 años, cuando sentía que todo pasaba en el mundo menos en Chile.

Nos equivocamos. No pasó mucho tiempo hasta que los medios escritos publicaron que a nuestro país llegaba la escalera-piano, esta vez traída por la multinacional Unilever bajo el concepto “sube escaleras, cuida tu corazón” como parte de la campaña de su producto Margarina Bonella Light. El día 20 de abril de este año se comenzó con la actividad en el Metro Quinta Normal. Los organizadores propusieron que cada 10 días se cambiara de estación y en un mes completar 3 estaciones, luego evaluar el resultado para decidir si continuar en otras estaciones o dar por terminada la experiencia.

Le hice un seguimiento a la campaña utilizando los canales virtuales que la marca abrió para el público: bases de un concurso en la página de Unilever, página web de la iniciativa “Cuida tu Corazón”, página en Facebook (577 me gusta), Twitter (253 seguidores) y varios videos de los usuarios subidos a Youtube. En términos prácticos la instalación estuvo poco más de un mes y el resultado que arrojó según la propia marca es que el uso de la escalera aumentó en un 350%. Todo un éxito, por lo que indican los organizadores. Pero este artículo no pretende ahondar en los objetivos de marketing que Unilever se planteó al momento de traer esta escalera a los Metros de Santiago, que al parecer se cumplieron, sólo se quiso dar un contexto al lector para comprender lo que realmente nos convoca: una análisis de la experiencia como expresión de diseño de interacción en lugares públicos. ¿Qué aspectos son importantes al momento de planear un diseño de interacción en lugares públicos?, ¿existe una planificación clara de objetivos cuando se implementan estas tecnologías en espacios abiertos? Por lo común iniciativas como la escalera piano, que son presentadas fuera de un entorno físico preconcebido para la experiencia como lo puede ser un museo, una galería de arte o incluso un laboratorio, pueden generar distintas respuestas en el usuario, pero cabe preguntarse ¿qué se espera de ellos?, ¿que aprendan?, ¿que se entretengan?, ¿que desarrollen

habilidades blandas y/o duras? Vamos por parte.

La palabra “experiencia” se refiere a un aprendizaje que se adquiere con el uso y la práctica, por tanto exige volver sobre el hecho que la ha generado (Carrillo, 2005), por lo cual decidí visitar la escalera piano y analizar los mecanismos de respuesta de los usuarios al enfrentarse a la escalera. A la pregunta, ¿existe una planificación clara de objetivos cuando se implementan estas tecnologías en espacios abiertos? podemos señalar previamente que fueron elegidos tres de las estaciones de Metro más concurridas de Santiago y se decidió comenzar por la estación Quinta Normal cuyo público flotante es esencialmente escolar. Lo ocurrido en Estación Quinta Normal no me sorprendió del todo: a cinco días de la puesta en marcha ya se había estropeado por fatiga de material, por exceso de personas, por sobredosis de juego, por sobrecalentamiento de los circuitos, por el motivo que sea, pero el caso es que la escalera estaba clausurada por reparaciones. Podemos culpar a la empresa, a la gente, a la seguridad de la estación, pero no a la iniciativa de traer algo nuevo para ponerlo a disposición de quien quiera y además...gratis. Parecía cobrar fuerza la teoría de mi colega acerca de que “no estamos culturalmente preparados” pues el encargado de seguridad de dicha estación me explicó que después de un par de días los estudiantes comenzaron a patear los escalones para “descubrir” qué los hacía sonar. Tampoco podemos culpar la curiosidad de los jóvenes (si es que realmente fue así), pero ahora nos sugiere otra interrogante ¿cuánto tiempo es necesario exponer la experiencia para que el objetivo sea cumplido? y volvemos sobre la misma ¿entonces, cuál es el objetivo?

Creo que antes de pensar en implementar experiencias interactivas de esta naturaleza debemos poder aspirar a algo más que el simple impacto mediático, debe haber un objetivo cognitivo más allá del comunicacional. Enfrentar a la gente a dispositivos que desconocen en un espacio-tiempo al que están habituados puede producir resultados en distintos ámbitos, por lo que volvemos a hacer hincapié en la importancia de fijar objetivos cognitivos y conocer a nuestro usuario para potenciar la experiencia bajo la luz del aprendizaje, generar conocimientos a través de la praxis. Debemos ser capaces de plantearnos ¿cómo son las personas que ingresan a diario por esta estación?, ¿tendrán la misma respuesta en todas las estaciones?, ¿qué pasa si se elige una estación en donde se sabe que todos los días a cierta hora pasan personas con algún tipo de discapacidad?, ¿qué ocurriría?, ¿y si la discapacidad es física, igualmente se verán motivados a subir por la escalera?, ¿y si la discapacidad es mental, se quedarán jugando?, ¿qué experiencia podría generar en una persona ciega el que cada escalón que sube tenga un sonido distinto? Podemos plantearnos

muchas situaciones, pero la realidad es que en el caso de la escalera piano de Santiago no lo sabremos.

Visité por segunda vez la escalera piano y aproveché la ocasión para llevar a un grupo de alumnos de primer año de Publicidad de la Universidad del Desarrollo y entre todos analizar in-situ la experiencia interactiva que se podía generar. Elegimos un día viernes a la hora de mayor congestión, se sumó a ello un día con intensa lluvia. Al cabo de más de una hora de observación e interacción en terreno fuimos testigos de varias situaciones:

A. Respecto de las condiciones físicas de interacción

1. La estación era sumamente concurrida y entre tanta gente la escalera se perdía y no lograba acaparar la atención de todos los transeúntes (usuarios).
2. Muchos de los transeúntes (usuarios) que se percataban de la oportunidad de vivir una nueva experiencia intentaban detenerse, pero comúnmente eran llevados por la masa.
3. El usuario que decidía quedarse a interactuar con la escalera debía esperar a que todos subiesen.
4. Si un usuario decidía quedarse en la escalera a interactuar a pesar de que todos estuviesen subiendo con prisa, se generaba un atasco en el flujo de personas que subían por la escalera y muchos, al ver la situación, terminaban por utilizar la escalera mecánica para evitar la congestión.

B. Respecto de los estímulos auditivos de la interacción

1. La escalera estaba ubicada muy cerca de la llegada de los vagones, por lo cual el sonido ambiente comúnmente impedía que se distinguiese el sonido que uno generaba al pisar el escalón.
 2. Al subir muchas personas simultáneamente por la escalera, era muy difícil reconocer qué sonido estaba generando el usuario de manera independiente, lo que imposibilitaba cualquier tipo de experiencia que significase un aprendizaje.
 3. A pesar de que el dispositivo estaba implementado en dos columnas de escaleras, sólo una sonaba al pisar el escalón, a esto se suman dos factores: volúmenes muy bajos y problemas en el “mapeo en tiempo real” sonido-pisada lo que significaba que a veces el audio se generaba a destiempo o simplemente no se generaba.
- Desde el punto de vista del diseño de interacción de

una tecnología basada en el contacto físico podemos concluir que los objetivos nunca fueron planteados en función del usuario. Algunos pueden esgrimir que seguramente a la hora de poca congestión en la Estación de Metro la instalación sí funciona y el usuario sí es capaz de vivir una experiencia interactiva y desarrollar ciertas habilidades o destrezas, que a la postre podemos llamar “aprendizaje”. No cabe duda que es factible, pero entonces ¿porqué se eligieron las 3 estaciones más concurridas de Santiago?, si fuese a favor de una buena experiencia en función del usuario ¿no sería más acertado utilizar estaciones que tienen menor flujo de personas? ¿Qué aspectos debemos cuidar para potenciar la experiencia individual?

Basándonos en algunos
humano
por

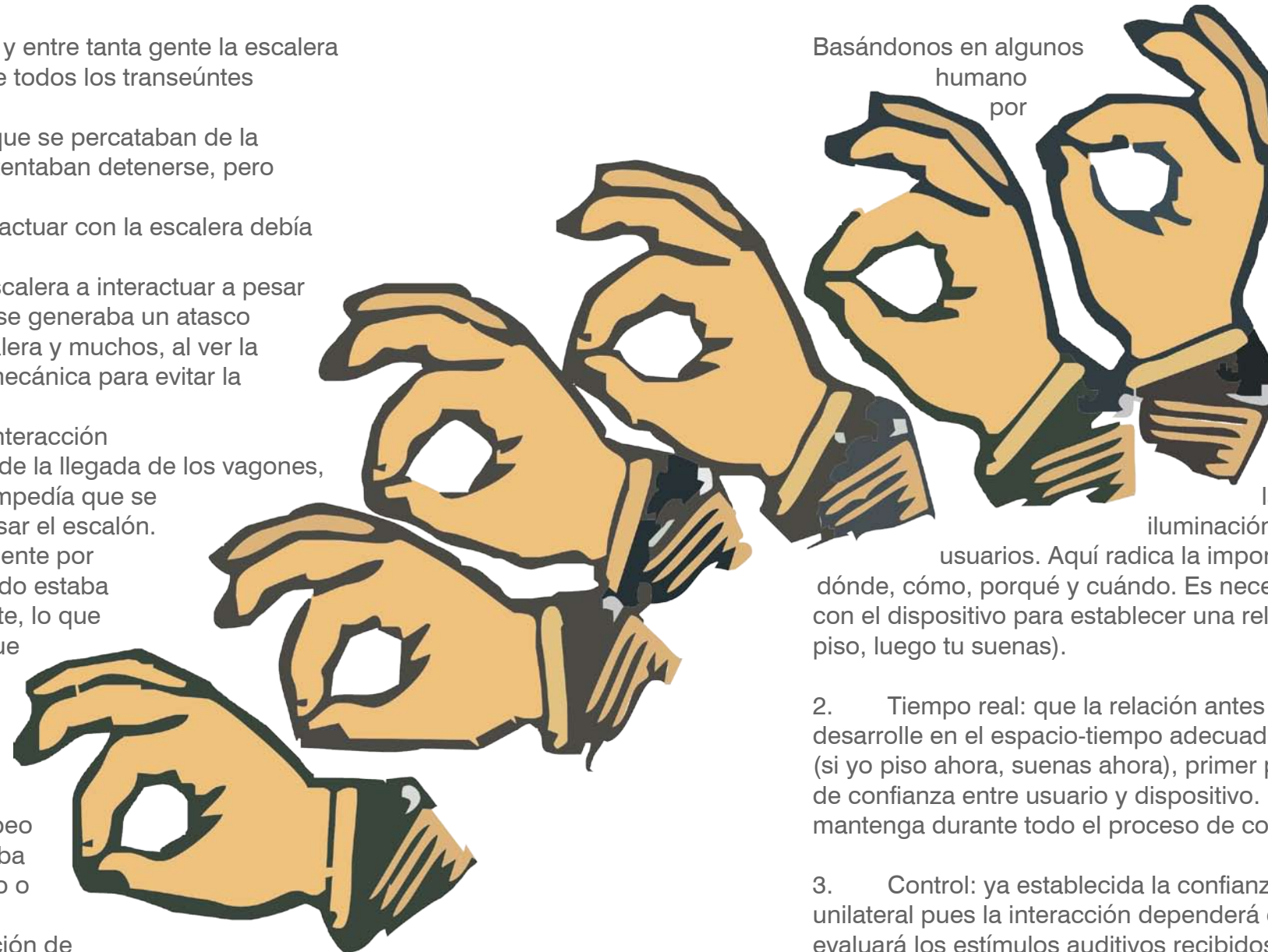
estudios del comportamiento (Echeverría, 2004), imaginemos un momento, qué factores inciden en los procesos mentales lógicos del usuario al enfrentarse a un dispositivo como la escalera piano.

1. Proteger el feedback: lo primero es velar por que se logre una comunicación efectiva y limpia entre el dispositivo y el usuario en el momento de interacción. Evitar que el usuario se encuentre con elementos que la interfieran como el ruido, mala

iluminación o incluso la inclusión de otros usuarios. Aquí radica la importancia de tener claro previamente dónde, cómo, porqué y cuándo. Es necesario proteger el primer contacto con el dispositivo para establecer una relación en base al estímulo (si yo piso, luego tu suenas).

2. Tiempo real: que la relación antes señalada sea sincrónica y se desarrolle en el espacio-tiempo adecuado para mantener la “conversación” (si yo piso ahora, suenas ahora), primer paso para establecer una relación de confianza entre usuario y dispositivo. Es vital que esta característica se mantenga durante todo el proceso de comunicación usuario-dispositivo.

3. Control: ya establecida la confianza, la conversación se vuelve unilateral pues la interacción dependerá exclusivamente del usuario. Este evaluará los estímulos auditivos recibidos como consecuencia de su acción



y concluirá que posee el control de lo que en adelante ocurra (si yo no piso, no suena, sólo si yo piso, suena). Lo cual adquiere implícitamente un compromiso entre las partes, pero le da el “poder” sólo a una de ellas.

4. Experimentación: conciente del control, ahora todo dependerá del grado de interés que presente el usuario a seguir descubriendo que más puede “contarle” el dispositivo. Comienza un aprendizaje basado en el “ensayo y error” pero motivado por la curiosidad y la intuición. De forma natural se desarrolla la experimentación y la conclusión inmediata (si yo piso acá, no suena igual que aquí). El usuario reafirma la confianza dentro de un espacio que le resulta cada vez más lógico (si piso ahí, siempre suena así).

5. Creatividad: dentro de este entorno de confianza el usuario puede dar rienda suelta a su creatividad e ir más allá en la experiencia interactiva. No hay límites en esta etapa. Puede apelar a aspectos emotivos de su persona y aplicar lo que hasta el momento ha aprendido para “inventar” algo nuevo (me gusta como suena dos veces aquí, tres veces allá y una aquí denuevo).

6. Colaboratividad: el ciclo se cierra (o se abre más) en la medida que las condiciones de la instalación y las inquietudes del usuario permitan la interacción de otros usuarios. Aquí la experiencia se abre a compartir este espacio-tiempo con otros que pueden estar en distintos niveles de aprendizaje. Pasamos de construir una experiencia individual a proponer una experiencia colectiva en base a la colaboración.

Quizás este planteamiento no lo hicieron los especialistas que planificaron la experiencia de la escalera piano en Santiago, pero también debemos asumir que en la actualidad cualquier oportunidad de desarrollar proyectos que contemplen cierto grado de tecnología basados en la interacción del usuario ya sea a través de interfaces físicas o interfaces gráficas representan un gran desafío,

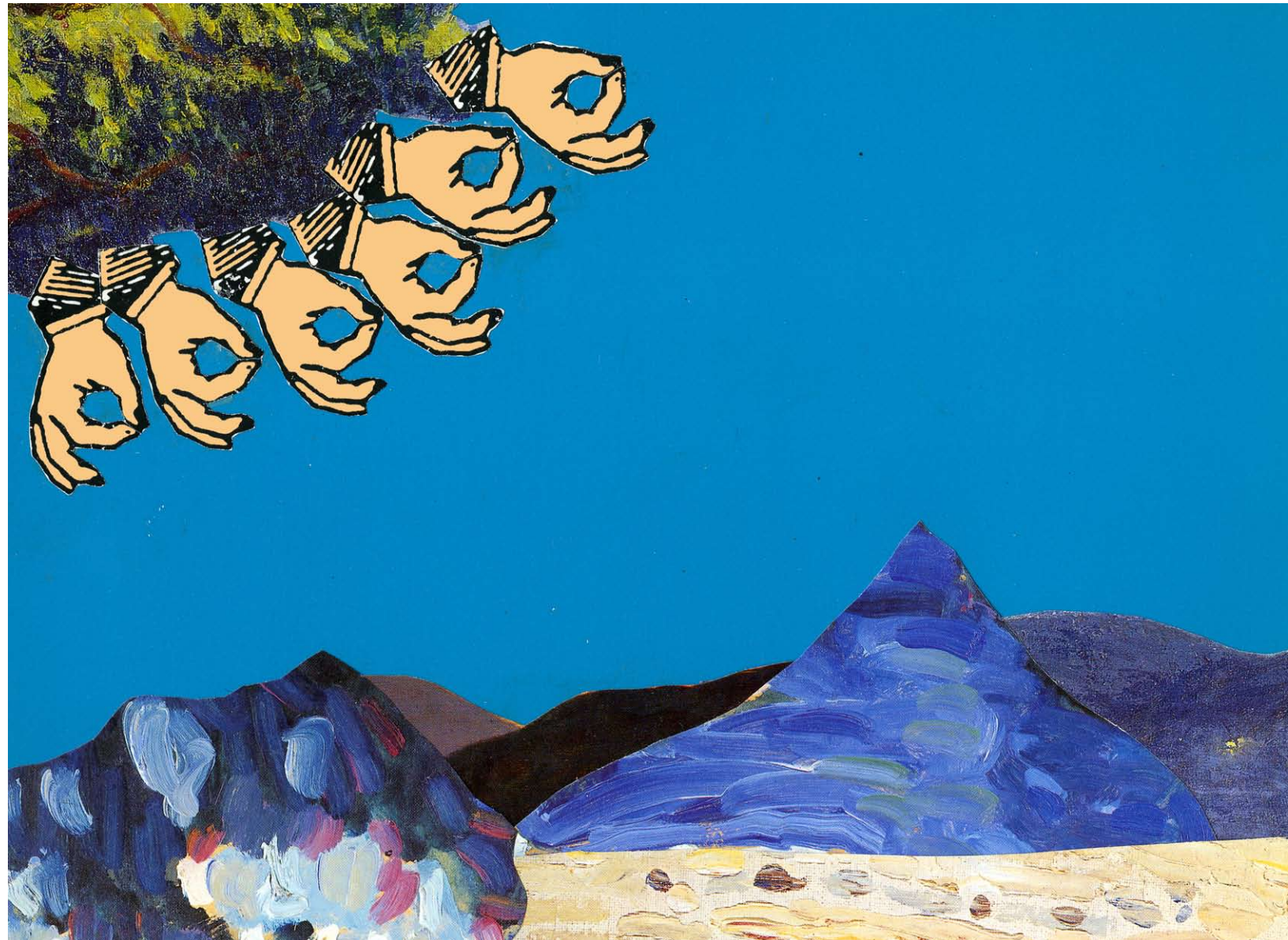
principalmente si se trata de usuarios-nativos, definiendo “nativos” como aquellos que en muy pocas oportunidades (o nunca) han sido “expuestos” a experiencias de este tipo.

Por lo anterior volvemos a plantearnos los objetivos en torno al usuario. ¿Qué esperamos de ellos?, ¿que aprendan?, ¿que se entretengan?, ¿que desarrollen habilidades blandas y/o duras?, o simplemente “no sabemos,

pero creemos que cualquier cosa es mejor que lo que tenían antes”. Yo creo que siempre es bueno aspirar al aprendizaje en el usuario, si es mediado y entretenido, tanto mejor.

El respeto por el usuario (y sus sentidos) es también el respeto y la responsabilidad de poder entregar instancias de aprendizaje (muchas veces intuitivo) en cada experiencia, la posibilidad de entregarle las herramientas para descubrir (y a veces sobrevivir), para que se plantee en un escenario que no imagina y del que no tiene información previa de cómo actuar, es ahí donde nace la intuición. La intuición es la interiorización de percepciones en forma de imágenes representativas que prolongan los esquemas sensoriomotores sin coordinación racional (Piaget, 1950). La intuición es la expresión vívida de la riqueza del desarrollo cognitivo humano en estado puro, es el momento preciso en donde sólo respondemos a los estímulos, reaccionamos de forma inmediata casi sin procesar la información. Sin embargo, la visión romántica de esta inteligencia tan animal

que poseemos, es continuamente olvidada cuando se trata de planificar proyectos de uso masivo como la escalera piano. Antes de implementarla ¿se habrán preguntado qué pasa si hay mucho ruido en la estación?, ¿y si tanta gente sube que no se escuchan los sonidos del piano?, ¿y si al subir hay un par de niños jugando en la escalera, subiré por donde



están jugando o para no molestar preferiré utilizar la escalera mecánica? Es cierto, estamos basándonos en supuestos, pero los hechos son claros, el objetivo nunca fue cuidar la experiencia. No podemos culpar a los usuarios si jamás propusimos un aprendizaje en ellos, por muy intuitivo que sea.

La escalera piano podría llegar a ser un instrumento de aprendizaje válido, y no estamos centrando el aprendizaje exclusivamente dentro del ámbito académico. Debemos asumir que crear “experiencias interactivas” es hacer posible una acción de enseñanza que se materializará en aprendizaje de información, de cambio de actitud e incluso de comportamiento. (Carrillo, 2005).

Seguramente es aquí en donde nuestra visión se acerca (un poco) a la visión comercial de la empresa que implementó este dispositivo. Especialmente cuando divulga a través de los medios que en un 350% se aumentó el uso de la escalera gracias a la escalera piano.

Sobre el autor

Pablo Arjona Torres

Diseñador y Magíster en Artes Digitales de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, España. Los últimos 5 años los ha dedicado a la docencia en distintas universidades chilenas: U. del Pacífico, U. Mayor, UTEM y UNIACC.

Actualmente se desempeña como profesor de la Universidad del Desarrollo dictando asignaturas de pregrado en Publicidad y como colaborador e investigador de proyectos TICs relacionados con la educación y los medios digitales.

Interacción de cuerpo entero en Hamelin: un módulo interactivo publicitario de exterior

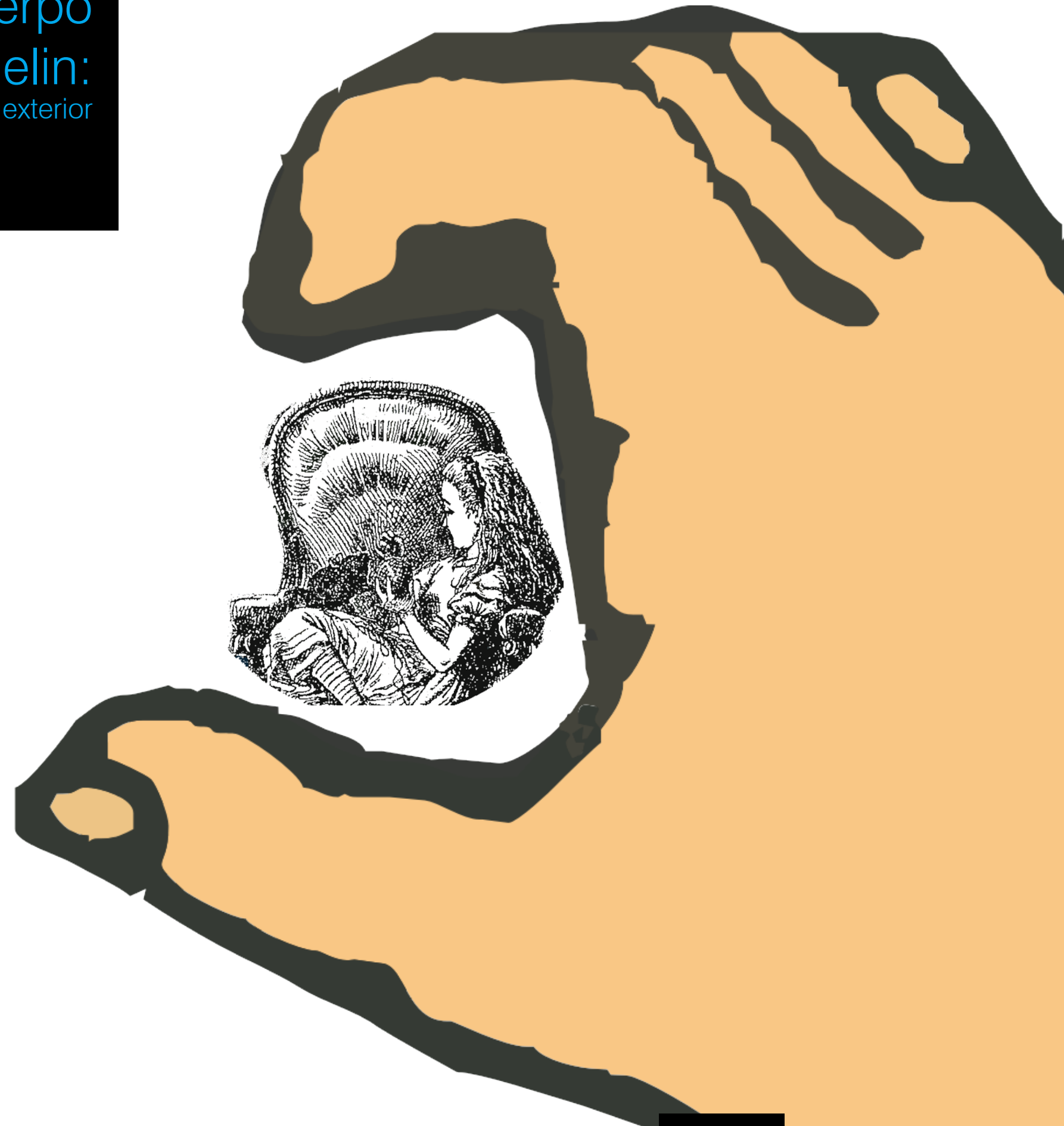
Anna Carreras y Natalia Rojas

1 Introducción.

La publicidad utiliza juegos y videojuegos para sus campañas sobretodo desde el gran crecimiento de internet como medio publicitario[5]. Mediante los llamados advergames e in-games advertisement las campañas cambian el rol del consumidor de pasivo a activo. Diferenciamos advergames de in-games advertisement [10]: los advergames son juegos online desarrollados con propósitos publicitarios que usan la marca o el producto como elemento o característica central del juego [9]; in-games advertisement simplemente sitúa el producto dentro del escenario de un juego al que el participante puede jugar [12]. En todos los casos , por el momento, la interacción del participante en el juego se consigue mediante interfaces clásicas del tipo teclado, ratón o mandos [8][1]. Algunas aplicaciones de realidad aumentada [4] o computación ubicua [7] están apareciendo también en el mundo de la publicidad ampliando las tecnologías interactivas y posibilidades usadas en este campo.

Hamelin introduce la interacción de cuerpo entero en juegos para publicidad y plantea un análisis de las características y el potencial del uso del medio interactivo en este campo. En este artículo presentamos la investigación de mercado llevada a cabo para su diseño, su formato final, los contenidos que se desarrollaron para el módulo y los resultados obtenidos después de seis meses de funcionamiento y más de 58000 participantes experimentándolo.

Palabras clave: Publicidad interactiva, interacción de cuerpo entero, diseño de interacción.



2 Hamelin.

2.1 El módulo.

Hamelin es un soporte, publicitario de exterior [11]. Este módulo publicitario es una estructura cúbica de hierro, de 3m de ancho por 2,5m de largo por 3m de alto, sin dos de las caras laterales del cubo, ver Figura 1. La estructura pesa 700Kg y está diseñada para montarla en un punto fijo, por ejemplo un centro comercial, donde usarla como soporte publicitario para distintas campañas.

Los laterales abiertos permiten a la gente entrar dentro de la estructura donde encuentran una pantalla de plasma, de 1.60cm x 1.90cm, en un lado, ver Figura 2a, y un panel luminoso blanco en el lado interior opuesto, ver Figura 2b. Al entrar en el interior los participantes encuentran su silueta trazada, a modo de espejo, en un juego que aparece en las pantalla. Los participantes juegan, interactúan, con sus gestos y comportamientos, a escala 1:1 y a tiempo real: tocando, agarrando, saltando, corriendo, moviéndose lateralmente, etc. Este tipo de interacción de cuerpo entero, propuesta inicialmente por Myron Krueger [6], se usa en Hamelin para integrar a los participantes dentro de un anuncio y generar experiencias lúdicas. En el módulo, la zona de juego óptima siempre está indicada con un mensaje en el suelo, ver Figura 2c. Sin embargo los participantes pueden interactuar libremente por todo el interior del módulo, ver Figura 2d. Debajo de la pantalla hay situada una cámara que se usa para detectar los movimientos y gestos de los participantes. Detrás de los participantes el panel luminoso asegura una buena detección de la silueta de los jugadores en cualquier situación, condición lumínica o atmosférica.

2.2. El contenido.

El contenido presentado en el interior de Hamelin podía ser meramente informativo o bien proponer alguna aplicación creativa o del tipo explorativo. Entonces, ¿por qué un juego? Para determinar qué tipo de experiencia y contenidos podían encajar dentro del modulo se realizó un estudio de mercado. Se realizaron 4 grupos de discusión con: Jóvenes de ambos sexos; participantes

potenciales entre 18 y 24 años, de ambos sexos; participantes potenciales entre 25 y 35 años, de ambos sexos; profesionales de agencias de publicidad; y responsables de publicidad de empresas anunciantes.

El estudio también planteaba como objetivos secundarios:

- Averiguar el impacto e interés que despierta el sistema Hamelin entre sus usuarios y clientes potenciales.
- Explorar sus principales ventajas y sus limitaciones en comparación con otras formas de publicidad.
- Determinar sus posibles usos en diferentes situaciones y entornos.
- Determinar para qué publico objetivo este soporte interactivo resulta cautivador y atractivo.
- Valorar para qué tipo de productos y marcas podría tener mayor interés.

Los jóvenes encontraron muy atractiva la idea de un módulo con una pantalla interactiva en la que “puedes convertirte en el protagonista del anuncio, en vez de mero espectador”. No mostrarían reparos ni vergüenza en entrar en el módulo y participar, aunque verían con buenos ojos que pudieran hacerlo dos o tres



Fig. 1.
Hamelin.

personas al mismo tiempo. Los participantes de más edad, 25-35, coincidieron en valorar muy positivamente la idea, pero con la salvedad de la barrera de “hacer el ridículo”, por lo que se requerirían como mínimo ciertas “ayudas” para atreverse a entrar. Por ejemplo, venir con los niños y entrar con ellos como excusa, poder conseguir algo útil como un premio, o que no hubiera mucha gente mirando. Este mismo “miedo escénico” fue uno de las principales inconvenientes citados por los profesionales- tanto agencias como anunciantes- al valorar Hamelin.





a



b



c



d

Fig. 2. Interior de Hamelin: a) cámara y pantalla, b) panel luminoso, c) mensajes indicando la zona de juego óptima, d) participantes jugando por todo el espacio interior del módulo.

Los principales elementos que, según el estudio, potenciarían el interés de los contenidos en un soporte interactivo como Hamelin serían:

- **Movimiento, dinamismo:** El lenguaje principal de la silueta interactiva y lo que lo hace además único, es el movimiento que involucra todo el cuerpo. Cuando éste es demasiado simple o limitado, por ejemplo sólo las manos, o demasiado fácil de hacer, el interés decae.
- **Diversión:** El entretenimiento es la primera y principal recompensa para el participante. Si “me aburro y no pasa nada” ni siquiera un premio salvaría la situación.
- **Originalidad, ingenio, sorpresa, humor:** Es lo que permite renovar el interés hacia cada nuevo producto o campaña de publicidad que quisiera utilizar el nuevo soporte.
- **Mimetismo con la marca o con el producto:** Que la silueta haga el papel de consumidor está bien, pero que se transforme en el protagonista del anuncio o en el producto en sí mismo es mucho mejor, sorprende más.
- **Finalidad-objetivo:** Los participantes aprecian que lo que hagan con la pantalla tenga un evidente objetivo y si cumplirlo tiene una

cuerpo entero. Se desarrollaron para Hamelin un juego del tipo asociativo para la marca Kandoo, uno ilustrativo para la marca Raimat y uno demostrativo para La Sexta, ver Figura 3.

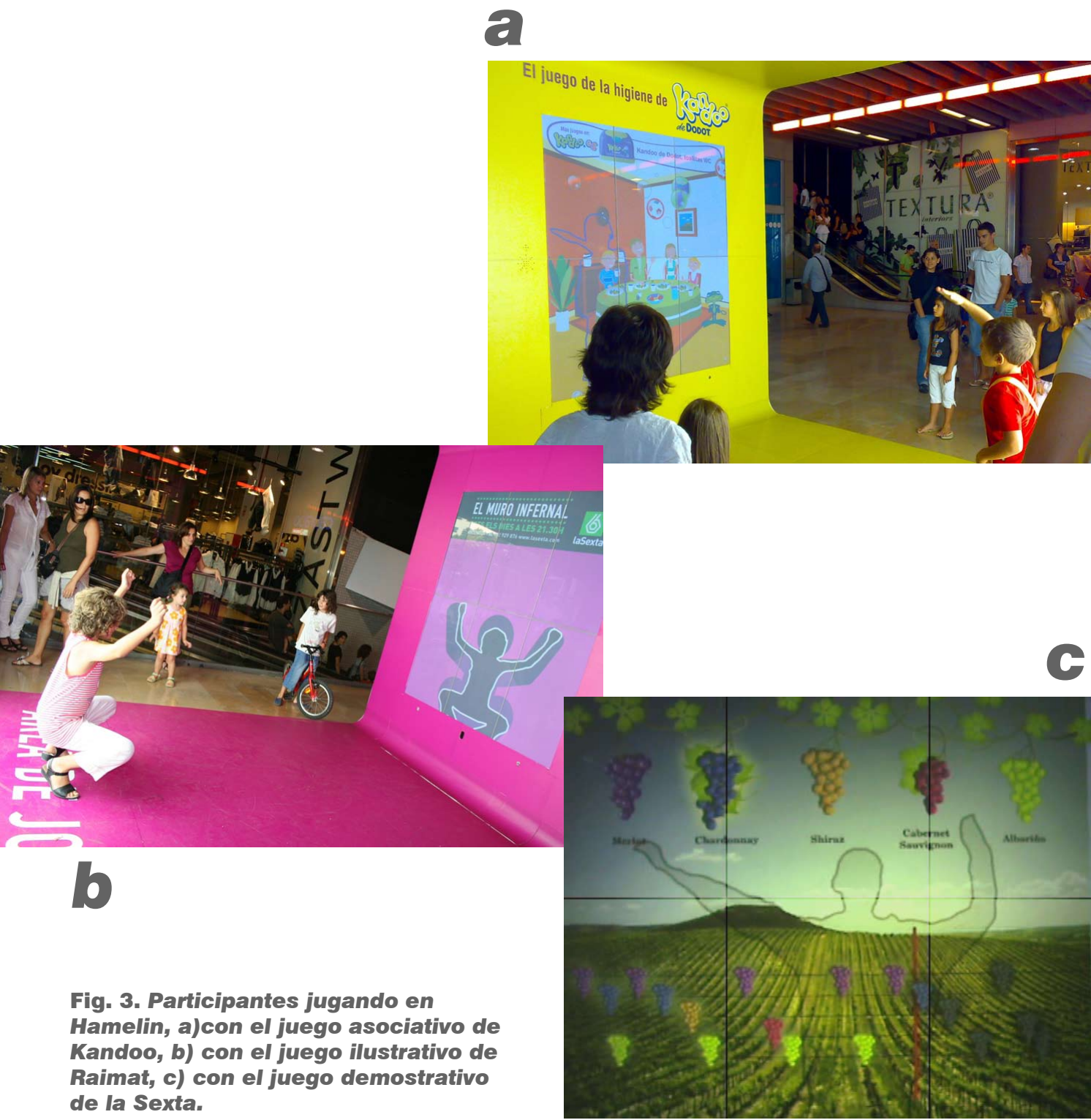


Fig. 3. Participantes jugando en Hamelin, a) con el juego asociativo de Kandoo, b) con el juego ilustrativo de Raimat, c) con el juego demostrativo de la Sexta.



Fig. 4. Juego “El Muro Infernal”.



2.3. Un ejemplo.

Desarrollamos un juego para promocionar el programa “El muro infernal” de la cadena de televisión “la Sexta”. El mecanismo básico del juego consiste en atravesar muros que se acercan al participante con extrañas formas recortadas en él. El participante debe adaptar su cuerpo a la forma del agujero en el muro para atravesarlo y evitar ser derribado y caer en una piscina.

En este caso se reprodujo el juego, en formato virtual, para permitir a los participantes vivirlo. Diez muros virtuales aparecían en la pantalla y se aproximaban al participante en Hamelin. Éste debía encajar su silueta dentro sin tocar ningún borde con ninguna parte del cuerpo, ver Figura 4.

3 Resultados

Igual que para la publicidad interactiva online, en este caso, métricas distintas pueden proponerse para medir el impacto y el éxito de un juego en Hamelin. En advergaming se usan métricas como el tiempo que un usuario pasa en un website, el numero de clics o la tasa de clics (click through rates CTR).

Algunas campañas publicitarias en la web proponen medir el “stickiness”, el tiempo que el visitante pasa viendo el web y por tanto el tiempo aproximado que el visitante está expuesto a la marca, como valor significativo [2]. Esta métrica puede aplicarse también para los juegos diseñados para el módulo interactivo Hamelin. En este caso “stickiness” se refiere al tiempo que el participante pasa jugando dentro del módulo.

Para Hamelin se desarrolló un sistema automático que registra el momento en que algún participante entra en el módulo, el tiempo que pasa jugando y su puntuación en caso que el juego tenga. Con esta información puede visualizarse el uso del módulo semanalmente, mensualmente, los fines de semana o en diferentes franjas temporales, ver Figura 5.

Hamelin ha estado funcionando durante 6 meses en el centro comercial l’Illa Diagonal, en Barcelona. Estuvo situado en la entrada del supermercado donde hay un tráfico estimado de 3 millones de personas al año. Durante estos 6 meses el sistema registró 58.153 participantes jugando a los distintos juegos. Se registran entre 200 y 400 participantes al día de lunes a viernes y picos de hasta 800 participantes al día los fines de semana o días festivos. El tiempo medio de juego fue de 0.98 minutos, variando según el juego (los juegos fueron diseñados para ser superados en un tiempo máximo de 2 minutos). Este tiempo medio en Hamelin es superior a otros medios clásicos como la prensa, de 5 a 10 segundos, o televisión, medio minuto [2]. Por otro lado el número de participantes que jugaron con el módulo es muy inferior a la cantidad de personas que consiguen impactar los mass-media.

A parte del estudio cuantitativo, se realizó también un estudio cualitativo del impacto del módulo. Durante una semana se encuestaron a 120 participantes, 64 hombres y 56 mujeres, que jugaron en Hamelin. El 85% de los jugadores recordaban perfectamente el nombre o producto anunciado, resultando en un “brand awareness” y una tasa

de recordación muy alta en comparación con otros medios. Fueron también manualmente contabilizados los transeúntes que pasaban por delante de la zona donde el módulo estaba instalado pero no entraban a jugar. De todos ellos un 40% se paraban para ver a otra gente jugar y un 60% se giraban pero no se detenían para ver qué sucedía en el módulo.

a

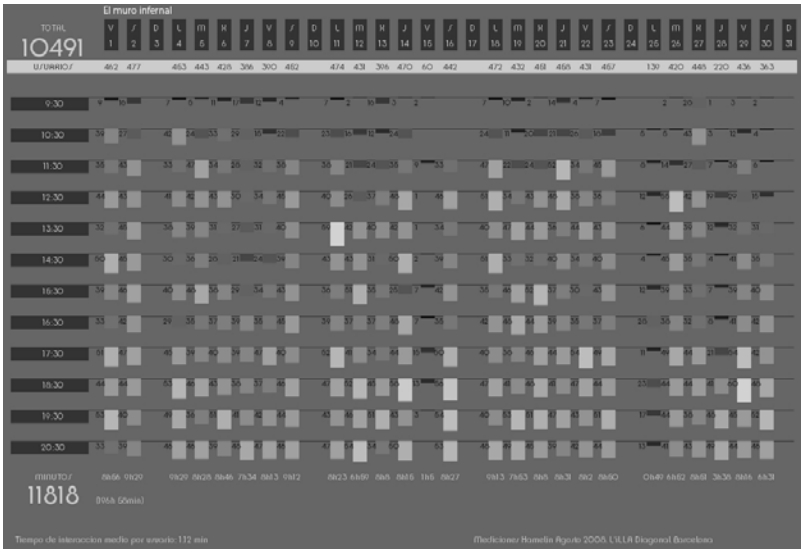
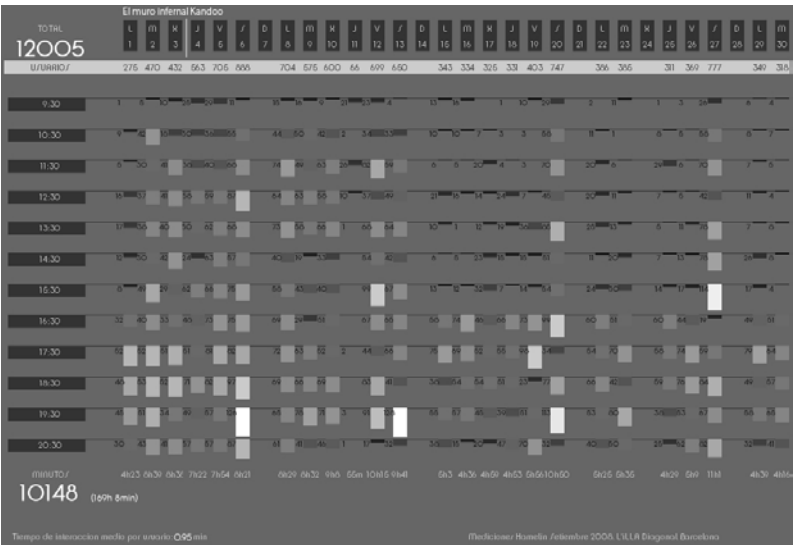


Fig 5. Métrica de Hamelin, a) Agosto 2008, b) Setiembre 2008 (notar el decremento registrado en el uso del módulo por las mañanas a partir del inicio del curso escolar)



b

4 Conclusiones

Este artículo presenta Hamelin, un nuevo módulo de publicidad de exterior que propone diseñar juegos interactivos de cuerpo entero para publicidad. Este proyecto contribuye a extender y ampliar el uso de tecnologías interactivas. La propuesta aprovecha el medio interactivo y introduce la interacción de cuerpo entero con interfaces no intrusivas en el campo de la publicidad.

Referencias

1. **Barnes, S.J.** "Virtual Worlds as a Medium for Advertising". ACM Data Base, Special Issue on Virtual Worlds, November, 2007.
2. **Buckner, K., Fang, H. and Qiao S.** "Advergaming: A New Genre in Internet Advertising". 2002.
http://www.dcs.napier.ac.uk/~mm/socbytes/feb2002_i/9.html (visitada en abril de 2009)
3. **Chen, J. and Ringel, M.** "Can advergaming be the future of interactive advertising?" Fast Forward white paper, 2001
4. **General Electric AR:**
http://ge.ecomagination.com/smartgrid/#/augmented_reality
(visitada en abril de 2009)
5. **Kiani, G.R.** "Marketing opportunities in the digital world". Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy 8(2) pp185-194. 1998.
6. **Krueger, M.** "VIDEOPLACE and the interface of the future" The art of human computer interface design. B. Laurel, Editor. Menlo Park: CA: Addison Wesley. pp. 417- 422. 1991
7. **Kurkovsky, S. and Harihar, K.** "Using ubiquitous computing in interactive mobile marketing". Personal and Ubiquitous Computing 10(4) pp227-240. 2006
8. **Ranganathan, A., Campbell, R.H.** "Advertising in a pervasive computing environment". Proceedings of the 2nd international workshop on Mobile commerce, September 2002.

9. **Thomases, H.** "Advergaming". 2001

http://www.webadvantage.net/tip_archive.cfm?tip_id=167&a=1
(visitada en abril de 2009)

10. **Wallace, M. and Robbins, B.** "Casual Games White Paper". IGDA Casual Games SIG. 2006

http://www.igda.org/casual/IGDA_CasualGames_Whitepaper_2006.pdf
(visitada en abril de 2009)

11. Web de Hamelin: **<http://www.hamelin.es>**
(visitada en abril de 2009)

12. **Winkler, T., Buckner, K..** "Receptiveness of Gamers to Embedded Brand Messages in Advergaming: Attitudes towards Product Placement". Journal of Interactive Advertisement 7(1). 2006.

13. **Yuan, Y., Caulkins, J.P., and Roehrig S.** "The relationship between advertising and content provision on the Internet". European Journal of Marketing 32(7,8) 677-687. 1998.



Sobre los autores

Anna Carreras

Anna Carreras es ingeniera superior en telecomunicaciones. Se especializó con un máster en informática de los medios audiovisuales y es miembro del grupo de experimentación en comunicación interactiva de la universidad pompeu fabra. Su investigación se centra en el uso de las tecnologías interactivas a tiempo real (interf  cies físicas de cuerpo entero, realidad virtual, realidad aumentada, etc.) como instrumento comunicativo.

Ha trabajado como directora técnica en Cuatic agencia dedicada al diseño y producción de experiencias de interacción física aplicadas a la comunicación, publicidad y marketing; participando en proyectos para grandes campañas.

Actualmente es directora técnica de proyectos custom en Reactable Systems.

Natalia Rojas

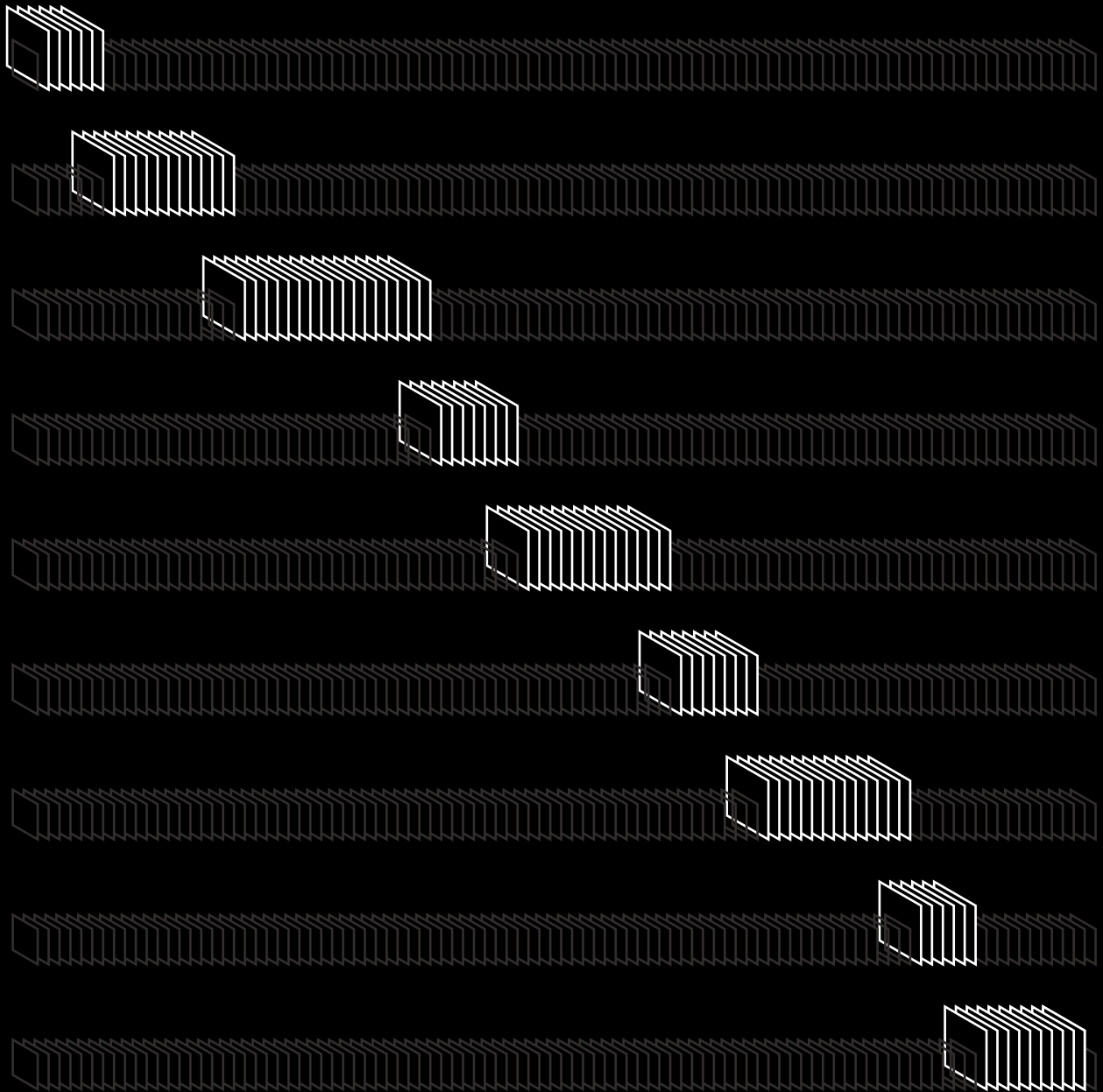
Nace en Buenos Aires en 1976 y pronto se traslada a Bogotá donde se gradúa en Comunicación Audiovisual y Televisión por la Pontificia Universidad Javeriana (1997). Realiza un postgrado en Programación de software y Tecnologías de la Información en NIIT, Delhi (1999).

En 1999 llega a Barcelona donde se incorpora como programadora y posteriormente Directora Interactiva en DoubleYou. A principios de 2005 funda Cuatic, empresa dedicada a creación de experiencias interactivas físicas orientadas a acciones publicitarias.

Por sus trabajos, ha recibido premios en varios festivales de comunicación, publicidad y diseño como San Sebastián, New York Festivals, FIAP, LAUS, CdeC, London Festival, The Art Directors Club, One Show Interactive y Cannes.

Actualmente se dedica a la investigación, docencia, conferencias y freelances en las áreas de internet, visualización de información, creative coding e interacción física.





diseño de interacción
revistafaz.org – una iniciativa de cadius

Faz 
4