

I N T E A C C I Ó N
T A N I E

N

I

O

A

T



Josselyn Susana Granda Lumania
Grado en Técnicas de Interacción Digital y Multimedia

Introducción

El presente documento se muestra como una memoria, donde se trabaja el concepto de *interacción tangible*. Además, tras un previo proceso de investigación se estudia en profundidad cuatro proyectos que han sido específicamente diseñados, desde su inicio, bajo el término mencionado.

El propósito principal es conseguir diseños e información de calidad, ya que se utilizarán como referentes para la realización de un proyecto que se ajuste en su plenitud al concepto trabajado.

La **interacción tangible** es un término paraguas que abarca sistemas digitales basados en:

- interacción con todo el cuerpo
- manipulación tangible
- representación física de los datos digitales
- integración de la interfaz en espacios reales y aumento digital de los espacios físicos

En la interacción tangible, el mundo digital no se observa mediante una «ventana», como puede ser el monitor o la pantalla de un dispositivo móvil, sino que está mezclado con la realidad.

Definición del concepto 'interacción tangible'
Design Toolkit - UOC

Análisis de proyectos con interacción tangible

A continuación, una breve introducción a los cuatro proyectos elegidos, siendo todos ellos innovadores diseños del siglo XX - XXI .

Ninja Track: definido como un '*juguete electrónico*', según su creador *Yuichiro Katsumoto*. Se trata de un '*gadget*' educativo, de estructura flexible, que aparentemente es un único artefacto pero en realidad es posible transformarlo en varios instrumentos completamente distintos. El objeto por defecto se muestra como un '*cinturón*', pero puede adaptarse para convertirse en una espada para un entorno tanto físico como virtual o en un potente instrumento musical, pues incluye tonos de saxofón, harpa y flauta, entre otros. En su composición material destaca el uso de una placa MCU de *arduino*, un acelerómetro, un servo motor y varios *switchs*, que hacen posible el exitoso cumplimiento de sus funcionalidades a nivel tangible. Gracias a su enorme dinamismo y usabilidad se considera una gran invención tanto a nivel tecnológico como sociocultural.

<https://vimeo.com/32763532>

Interlude: perteneciente al conjunto de los '*MO: Modular Musical Objects*', es un proyecto de *Frederic Bevilacqua* y *Norbert Schnell*, ambos miembros del equipo '*Sound Music Movement*'.

Este proyecto se define según sus autores como un '*objeto para la expresión musical gestual*', pues el diseño permite la reproducción de melodías mediante la realización de gestos prediseñados. Su estructura física se muestra como un pequeño mando de aspecto simple, sin embargo para su construcción no solo se tuvo en cuenta su reducido tamaño, sino que además se creó para ser específicamente acompañado de lógica, es decir, para su correcto uso se desarrollaron dos *softwares*, uno que gestiona y procesa los gestos y otro que crea e interpreta los sonidos, que solo pueden ser percibidos mediante un ordenador. En su composición material destaca el uso de un acelerómetro, pues este permite medir la velocidad de los gestos, siendo este un factor de medida imprescindible para la correcta interpretación de las melodías. Esta invención ha implicado una gran aportación para el sector de la interacción musical.

https://www.youtube.com/watch?v=Uhps_U2E90M

Smart Fur: proyecto realizado como parte de la tesis de maestría de *Anna Flagg*, estudiante de la ‘*University of British Columbia*’. Pertenece a la rama de las ‘*tecnologías tangibles con fines terapéuticos*’, es un prototipo que interacciona con el ser humano de una forma muy concreta y cercana, su propósito es interpretar gestos humanos, percibidos a través de contacto tanto directo como indirecto, y a partir de ellos ‘*actuar*’ de una manera que según su predefinición se debe adecuar a la ocasión.

Su estructura está formada por algo conocido como ‘*piel inteligente*’, concepto usado para definir la unión de un trozo de piel no animal, más hilos extremadamente finos, que hacen la función de conductores, y un sensor, que es el objeto protagonista e imprescindible del conjunto. Su creadora lo define como un objeto de ‘*baja tecnología y bajo costo*’, que es capaz de ‘*reconocer los gestos táctiles emocionales*’, pues se considera que con un desarrollo más amplio podría llegar a ser usado para fines sociales, como por ejemplo, ayudar a un porcentaje vulnerable de la población, como lo son, los ancianos que no tienen familia o las personas que sufren de un trastorno afectivo.

<https://vimeo.com/43363541>

Reactable: es un diseño desarrollado por el ‘*Music Technology Group*’ de la ‘*Universitat Pompeu Fabra*’, específicamente por *Sergi Jordà*, *Martin Kaltenbrunner*, *Günter Geiger* y *Marcos Alonso*. Se trata de un artículo bastante peculiar a ojos de los usuarios, según sus autores describen, es un ‘*sistema manipulado por objetos reales*’, es decir, se muestra físicamente como una mesa de juegos donde casi la totalidad de su base plana es una pantalla que tiene una llamativa y colorida interfaz gráfica, pero lo realmente asombroso son los ‘*objetos reales*’ que lo acompañan, pues son figuras en formas de aparentes juguetes como por ejemplo cubos o discos que se conectan al sistema o entre sí, para mediante su movimiento manual producir y componer distintas melodías.

Entre su estructura interna material destaca el uso de sensores de diversos tipos, pues no solo tiene funcionalidades táctiles, sino que además existe la posibilidad de hacer conexiones y mostrar por pantalla en directo el recorrido real de las ondas, a medida que se interacciona con el sistema. A nivel de aportación social, a pesar de que se considera un instrumento didáctico, la realidad es que ha tenido más éxito en el ámbito profesional del sector musical.

<https://www.youtube.com/watch?v=0h-RhyopUmc>

Para finalizar con esta breve introducción y después de analizar los cuatro proyectos elegidos, es necesario mencionar que todos poseen grandes cualidades tanto a nivel de construcción física como lógica.

Sin embargo, en la actualidad no todos los proyectos mencionados han logrado avanzar en su composición/adaptación de cara al usuario final. Cabe mencionar que los proyectos *Ninja Track* e *Interlude* continúan desarrollándose para lograr ofrecer experiencias de usuario únicas, mientras que *Smart Fur* no llegó más allá de un segundo prototipo algo mejorado y *Reactable* a pesar de que inicialmente tuvo un gran éxito y logró llegar al mercado, lamentablemente no fue lo suficientemente rentable como para continuar en él, a pesar de ello sus creadores continúan desarrollando su sistema para dar soporte a quienes consiguieron hacerse con uno de ellos.



Imagen de ‘*Reactable Multitouch*’ en un evento de exposición.
The Altman Center - año 2007.
Fotografía hecha por *Daniel Williams*.

TABLA COMPARATIVA DE LOS PROYECTOS SEGÚN SU RELEVANCIA

CONCEPTO DE ANÁLISIS	NINJA TRACK	INTERLUDE	SMART FUR	REACTABLE
AUTOR	Yuichiro Katsumoto	Frederic Bevilacqua Norbert Schnell	Anna Flagg	Sergi Jordà Martin Kaltenbrunner Günter Geiger Marcos Alonso
AÑO	2011	2010	2012	2003
ÁMBITO DE APLICACIÓN	Entretenimiento, ocio y educación	Entretenimiento y educación	Medicina terapéutica	Entretenimiento, ocio y educación
TAMAÑO	Mediano	Pequeño	Mediano	Grande
COSTE	Alto	Medio	Bajo	Muy alto
ESCALABILIDAD	Fácil	Fácil	Muy fácil	Difícil
FUNCIONALIDAD	Espada Látigo Volante Mando Instrumento musical	Mando Baqueta	Mascota	Sintonizador Mezclador
EXPERIENCIA DE USUARIO	La participación del usuario debe ser muy activa, es una herramienta que necesita ser manejada para cumplir con su función	Participación activa, el usuario debe realizar gestos concretos predefinidos, de acuerdo al instrumento que desee tocar	Participación tanto activa como pasiva, funciona tanto por interacción tangible (acariciar), como intangible (soplar)	Participación muy activa, su correcta funcionalidad depende al 100% del usuario, debe realizar configuraciones previas (introducir sonidos con los que trabajar)
COMPLEJIDAD TÉCNICA	Complejidad alta, tanto a nivel de implementación, como de actualización y fabricación	Complejidad media, especialmente a la hora de actualizar o añadir funcionalidades	Como su autora afirma, es un producto de ' <i>baja tecnología</i> '	Complejidad muy alta, tanto su implementación lógica como su fabricación requiere de grandes recursos
APORTACIÓN / IMPACTO	Producto innovador a la vez que versátil, permite ahorrar en complementos de entretenimiento	Producto innovador que gracias a su reducido tamaño permite ahorrar en materiales de fabricación	Producto innovador con un posible impacto sociocultural muy positivo	Producto innovador con un impacto social muy importante en el sector del ocio

Análisis realizado a partir de la información recaudada en la página web de cada proyecto (disponibles en la Webgrafía)

Análisis completo del proyecto 'NINJA TRACK'

Yuichiro Katsumoto

Según su propia autobiografía se define como un *'artista y educador'*, pues siendo aún un estudiante de postgrado tuvo la genial idea de llevar a cabo pequeños proyectos entre la época de 2004 a 2010, siendo su primer gran proyecto: *Ninja Track*, creado en 2011. Desde entonces y hasta la actualidad se ha dedicado al desarrollo e investigación de varios diseños de *Tecnología de Interacción Tangible*, que combina con su otra profesión de enseñanza, pues apuesta fuertemente por las futuras generaciones, a quienes le gusta compartir sus vivencias y conocimientos. Además, es considerado uno de los artistas más activos de Japón, pues realiza exposiciones en conferencias y ferias de creadores de arte y diseño.



Imagen de Yuichiro Katsumoto
CC BY-NC-SA 4.0

Historia y descripción del proyecto

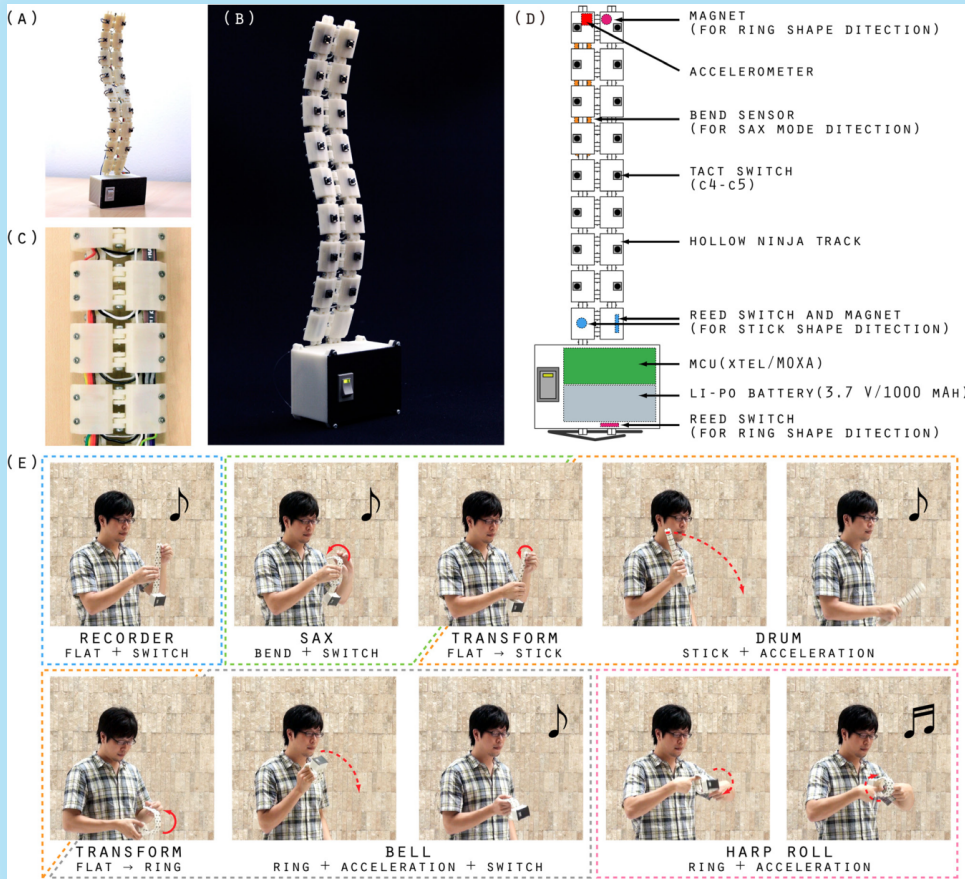
Proyecto desarrollado en el año 2011, definido como un *'juguete electrónico'* y perteneciente al campo de las *Tecnologías Tangibles*. Se caracteriza por su facilidad de adaptación, puede ser tan flexible o fuerte y tenso como el usuario desee, durante su implementación se crearon dos softwares que lo acompañan, estos contienen la parte lógica que determina cómo y cuándo debe transformarse para realizar determinadas acciones. A continuación las funcionalidades iniciales definidas:

- 1) **NT como accesorio de juegos virtuales:** puede ser tanto un látigo, con una estructura completamente flexible que permite al usuario realizar movimientos sin ningún tipo de control con mucha ligereza en el movimiento, como una espada, de estructura rígida que se maneja a partir de gestos controlados con mucho dominio del movimiento.
- 2) **NT como instrumento musical:** es capaz de reproducir sonidos de hasta cinco instrumentos distintos (flauta, saxofón, batería, campana y harpa), dependiendo de la adaptación de su forma física se convierte en un instrumento u otro, por ejemplo, al enrollarlo como un cinturón puede hacer la función de 'campana' o al ponerlo completamente recto adquiere la función de 'flauta'.

Con respecto a su desarrollo e investigación, fue respaldado por *'The Singapore National Research Foundation'*, fue galardonado con el *'Japan Media Arts Festival 2011'* y el *'James Dyson Award 2012'*.

Desde un punto de vista objetivo se puede afirmar que es una gran invención a nivel tecnológico, pues se logró terminar en relativamente poco tiempo, su estudio se dio por finalizado tan solo dos años después de su primera presentación pública. Sin embargo, fue fuente principal de inspiración del *'Spinout Projects'*, que se considera un derivado de este mismo diseño, con nuevas funcionalidades y un mejorado a la vez que llamativo diseño físico.

Funcionalidades y mecanismos del diseño



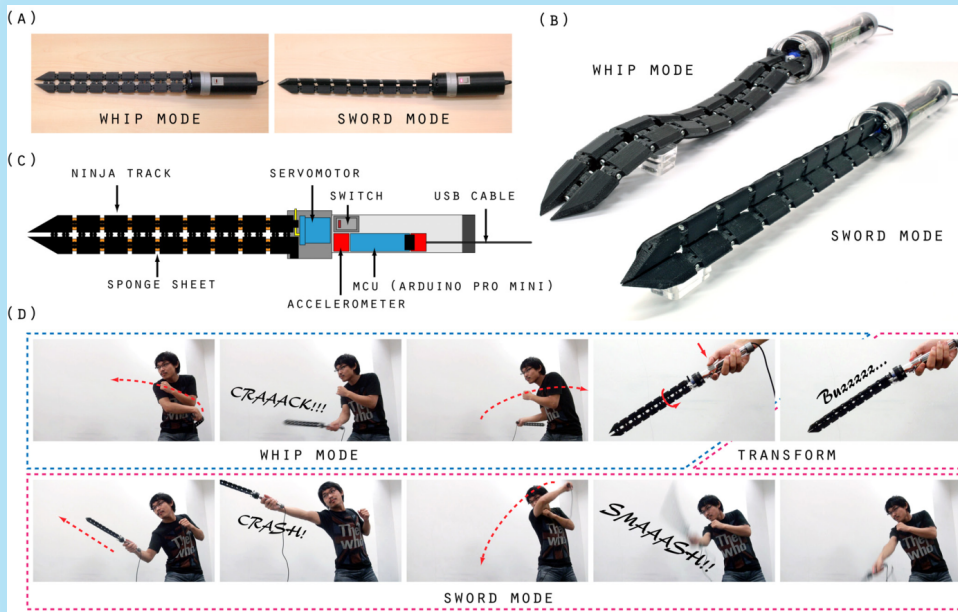
A -B-C) Imágenes de la estructura de Ninja Track como instrumento musical :

Flauta
Saxofón
Batería
Campana
Harpa

D) Imagen que indica todos y cada uno de sus componentes materiales internos

E) Imágenes de Yuichiro Katsumoto enseñando como se transforma Ninja Track en distintos instrumentos y como tocarlos.

Fuente: TEI'13 2013W



A -B) Imágenes de la estructura de Ninja Track como accesorio para juegos virtuales:

Látigo
Espada

C) Imagen que indica todos y cada uno de sus componentes materiales internos dentro de la función explicada en el punto A-B.

D) Imágenes de Yuichiro Katsumoto enseñando como se transforma Ninja Track en un látigo flexible o en una espada rígida.

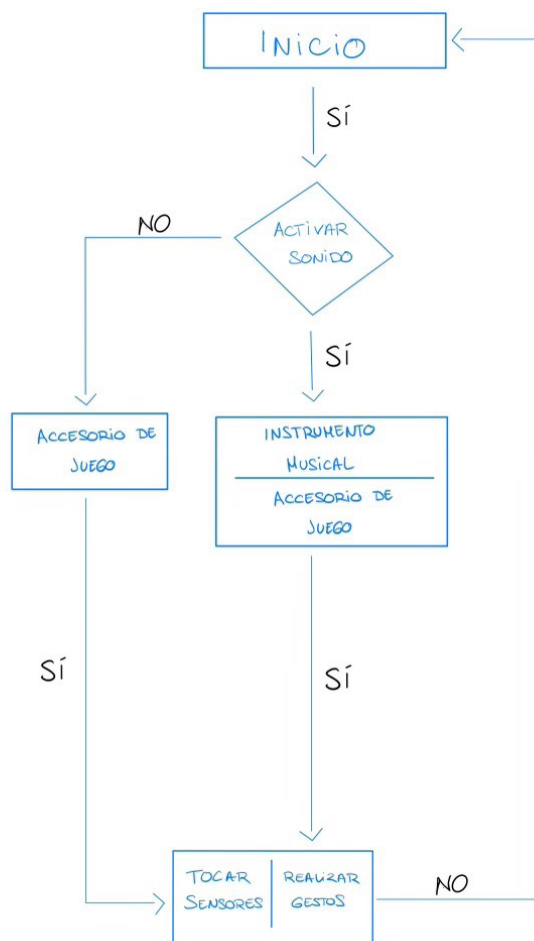
Fuente: TEI'13 2013W

Técnicas utilizadas para la interacción

- **Sensores de curvatura:** detectan la transformación del objeto, mediante la forma adaptada se define el modo al que se debe adecuar, como por ejemplo, curvar la parte superior para convertirlo en un saxofón. (Dispositivos electrónico, dispositivo apuntador)
- **Acelerometro:** instrumento de medición que calcula la velocidad de los movimientos, útil para saber que acción realizar cuando está en uso la funcionalidad del látigo o la batería, por ejemplo. (Dispositivos electrónico, dispositivo apuntador)
- **Interruptores táctiles:** cada uno de ellos se define y asigna a una nota musical, dependiendo de cuál se toque se reproduce un sonido u otro. (Dispositivo electrónico, análisis de audio)
- **puerto USB:** permite tanto la recepción como el envío de datos con los *softwares* programados, además de ser útil como conductor de energía entre una fuente de alimentación y la batería. (Comunicación y tratamiento de datos)

Diagrama de flujo

Estructura muy básica sobre como funciona el flujo de interacción :



Valoración personal

La realización de esta memoria ha sido muy enriquecedora, tanto a nivel de conocimientos como de experiencia personal, al tratarse de un concepto completamente desconocido la asimilación de la información recaudada ha sido algo compleja, sin embargo el proceso en su conjunto ha resultado muy entretenido y divertido. En general la experiencia ha sido muy grata e incluso la idea de poder realizar un futuro proyecto dentro del concepto trabajado es bastante tentadora.

Webgrafía

Imágenes recopiladas

- Pixabay - Licencia: Gratis para usos comerciales, no es necesario reconocimiento
<https://pixabay.com/es/photos/dedo-mano-contacto-encender-3389916/>
- Wikimedia Comos - Licencia: Attribution-ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-SA 2.0)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Reactable_Multitouch.jpg
- Semantic Scholar - Licencia: Attribution-ShareAlike (CC BY-SA)
<https://www.semanticscholar.org/paper/Ninja-track%3A-design-of-electronic-toy-variable-in-Katsumoto-Tokuhisa/9cffe-fae7bb3d520ace9cf9f4358755d64aa0d66>

Artículo informativo

Cuatro días en el corazón de la interacción tangible

Autora: Mara Balestrini
Fecha: 19 de febrero de 2013
<https://lab.cccb.org/es/cuatro-dias-en-el-corazon-de-la-interaccion-tangible/>

Artículo informativo

De bits a átomos, del click al touch

Autor: Mara Balestrini
Fecha: 13 de mayo de 2011
<https://lab.cccb.org/es/de-bits-a-atomos-del-click-al-touch/>

Blog personal

Anna Flagg

Autor: Anna Flagg
Fecha: última actualización en 2022
<http://www.annaflagg.com/>

Blog personal

Frederic Bevilacqua

Autor: Frederic Bevilacqua
Fecha: última actualización en 2022
<https://frederic-bevilacqua.net/>

Blog personal

Yuichiro Katsumoto

Autor: Yuichiro Katsumoto
Fecha: última actualización en 2022
<https://www.katsumotoy.com/bio.html>

Web de proyecto

Interlude project

Autor: Frederic Bevilacqua
Fecha: 16 de junio de 2012
<http://interlude.ircam.fr/>

Web de proyecto

Ninja Track project

Autor: Yuichiro Katsumoto
Fecha: 2011
<https://www.katsumotoy.com/research/nt.html>

Web de proyecto

Reactable project

Autor: Reactable Systems
Fecha: última actualización en 2022
<http://reactable.com/>

Web de proyecto

Smart Fur project

Autor: Anna Flagg
Fecha: marzo de 2012
<http://www.annaflagg.com/work/smartfur/>

Recurso de aprendizaje

Design Toolkit

Autor: personal docente de la UOC
Fecha: última actualización en 2021
<http://design-toolkit.recursos.uoc.edu/es/interaccion-tangible/>