

# Diseño Centrado en el Usuario para Sistemas con Interfaces Naturales de Usuario

Francisco Pacheco<sup>1</sup>, Javier Salvo<sup>2</sup>, Ricardo Wangnet<sup>3</sup>, Gerardo Cerda<sup>4</sup>, Juan Carlos Vidal<sup>5</sup>

## Resumen

La tecnología NUI (Natural User Interfaces) es capaz de interactuar con un sistema usando el cuerpo humano, el cual se activa por los sentidos. El usuario puede experimentar sensaciones a través de la NUI, ya que sus gestos provocan acciones en el sistema. De hecho, existen muchas aplicaciones que aprovechan las ventajas de NUI, sobretodo en el área de la Medicina y Juegos de Video. Sin embargo, las NUI tienen limitaciones cuando se requiere una granularidad fina en su diseño, ya que existen elementos básicos que son más complejos de usar.

Este artículo presenta criterios de diseño que facilitan la creación de NUI con mayor usabilidad, siendo aplicados en un proyecto llamado Kinectopsia.

**Palabras claves:** Diseño centrado en el usuario (DCU), interfaces naturales de usuario (NUI), interacción humano computador (HCI).

## User-centered design for systems with natural user interface

### Abstract

NUI (Natural User Interfaces) technology can interact with a system using the human body, which is activated by senses. The user can experience sensations through NUI since their face expressions drive actions in the system. Actually, there are many applications using NUI advantages, especially in Medicine and Video Game sectors. However, NUI presents some limitations when fine granularity in their design is required since there are some basic elements that are more difficult to use.

This article presents design criteria that facilitate NUI creation with greater usability when applied to a project called "Kinectopsia".

**Keywords:** User-Centered design (UCD), Natural User Interfaces (NUI), human-computer interaction (HCI)

1 Universidad UCINF, Av. Pedro de Valdivia 450, Santiago, Chile, teléfono (+569) 91336700, email panxo.pacheco@gmail.com

2 Universidad UCINF, Av. Pedro de Valdivia 450, Santiago, Chile, teléfono (+569) 72102416, email jsalvo91@gmail.com

3 Universidad UCINF, Av. Pedro de Valdivia 450, Santiago, Chile, teléfono (+569) 4166526, email rwangnet@outlook.com

4 Universidad UCINF, Av. Pedro de Valdivia 450, Santiago, Chile, teléfono (+562)27224218, email gcerda@ucinf.cl

5 Universidad UCINF, Av. Pedro de Valdivia 450, Santiago, Chile, teléfono (+562)27224327, email jvidal@ucinf.cl

## Introducción

En la actualidad, los equipos de ingenieros de software, que desarrollan aplicaciones de software, asumen el desafío de desarrollar una gran variedad de sistemas. Los sistemas que interactúan con los usuarios, deben contar con un conjunto de interfaces, que podrían tener diferencias pero también pueden considerarse algunas similitudes y aspectos en común. Es importante entonces realizar el esfuerzo necesario por conocer las necesidades de los usuarios, considerando sus particularidades y hacerlas realidad en las interfaces que posibilitan la interacción con el usuario, los cuales deberán percibir un contexto familiar que les brinde un ambiente agradable, seguro, fácil de asimilar, y relajado para la utilización del sistema. El proceso de diseño de las interfaces de usuario, de sistemas que responden a eventos generados por el usuario, debe estar centrado en el usuario. Por lo tanto, es importante en este contexto plantearse la pregunta: ¿Qué significa Centrado en el Usuario?

El Diseño Centrado en el Usuario DCU se ha convertido en los últimos años en un aspecto importante del desarrollo de aplicaciones de software. El DCU se considera como el proceso desarrollado para diseñar los productos de software que responden a las necesidades y expectativas de los usuarios. El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es una filosofía de diseño, que desde un punto de vista técnico considera un conjunto de métodos y técnicas de diseño dirigidos por la información de las personas

que van a usar el producto de software.

Las primeras referencias del DCU aparecen en la década de los 80, época en la que se da inicio a los enfoques de diseño centrado en el usuario, dado el aumento significativo de revistas, artículos y foros especializados en Human-Computer Interaction (HCI) (Marcos, 2004). De las primeras referencias de uso del concepto de Diseño Centrado en el Usuario, aparecen en el libro "User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction" (Norman, 1983). Una publicación que recopila un conjunto de artículos de diferentes autores con experiencia y conocimiento relativo al diseño de aplicaciones de software que consideran el punto de vista de los usuarios finales. Norman define algunos principios genéricos que deberían tenerse en cuenta para diseñar aplicaciones que consideran las necesidades y características del usuario, el centro de atención del diseño:

- Facilidad para determinar qué acciones son posibles en cada momento.
- Visibilidad de las cosas.
- Simple de evaluar el estado actual del sistema.
- Alineamiento natural entre la intención y acción del usuario; entre acción y resultado; y entre información visible e interpretación del estado del sistema. (Norman, 1983)

El enfoque del DCU pretende lograr un producto con la funcionalidad adecuada para usuarios específicos. El objetivo de este enfoque es dar respuesta a interrogantes tales como:

- ¿Quién hará uso del sistema?
- ¿Qué tareas hará con el sistema?
- ¿Qué información se necesita para cumplir con sus objetivos?

Con el enfoque DCU, los diseñadores parten de una premisa básica que condiciona todas las decisiones:

“El usuario es el centro de toda decisión de diseño”

Esta premisa significa que lo más importante es diseñar experiencias de usuario, y no sólo diseñar sistemas. Es importante tener en cuenta que no es posible concebir el sistema sin considerar: el uso, su contexto, o las necesidades y expectativas del usuario final.

Un producto de software podrá satisfacer las necesidades de una organización si tiene la capacidad de dar respuesta a las necesidades de los usuarios a través de la calidad de su uso. El objetivo del DCU es alcanzar la satisfacción de las necesidades los usuarios, adaptar la tecnología utilizada a sus expectativas y crear interfaces que faciliten la consecución de sus objetivos.

Ahora bien, durante los últimos años, el DCU ha estado marcado por el uso de Interfaces de Usuario Gráficas (Graphic User Interface GUI) que tradicionalmente se controlan a través de dispositivos clásicos como el teclado y “mouse”. Sin embargo, en la actualidad aparecen tecnologías innovadoras que permiten al usuario interactuar de otras formas con los sistemas.

Entre estas tecnologías de interacción innovadoras se encuentran, las Interfaces Naturales de Usuario (ó Natural User Interfaces - NUI). Las NUI permiten eliminar el contacto físico propio de la utilización del tradicional “mouse” y teclado en la interacción del usuario con el computador, permitiendo la manipulación de los sistemas a través de interfaces que se controlan con gestos corporales y/o utilización de la voz (Rita Francese, Ignazio Passero y Genoveffa Tortora, 2012).

La utilización de NUI se ha expandido en los últimos años debido a su integración con el mercado de las consolas de juegos de video, tales como: Kinect de Microsoft, para la consola XBOX 360<sup>6</sup>, WiiMote<sup>7</sup>, en el caso de Nintendo<sup>8</sup> y también en cierta medida PSMove de Sony<sup>9</sup>. Incluso se utiliza en la nueva generación de Videoconsolas mostradas en profundidad en la E3 2013<sup>10</sup>, como en la versión actualizada de Microsoft Kinect para XBOX One<sup>11</sup>

El uso de NUI tiene beneficios importantes como la capacidad de adoptar una mayor cantidad de metáforas visuales apropiadas para interactuar con el contenido desplegado como señala Joshua Blake (2012) o la rapidez de pasar de usuario novato a experto como señalan en su trabajo Rita Francese, Ignazio Passero y Genoveffa Tortora (2012).

Sin embargo, lograr un DCU para sistemas

6 <http://www.xbox.com/en-US/Kinect>

7 <http://www.nintendo.com/wii/what-is-wii/#/controls>

8 <http://www.nintendo.com/wii/what-is-wii/#/controls>

9 <http://uk.playstation.com/psmove/>

10 <http://reviews.cnet.com/e3/>

11 <http://www.techradar.com/reviews/gaming/gaming-accessories/xbox-one-kinect-1153962/review>

con este tipo de interfaces y lograr sacar partido de las posibles ventajas, no es trivial. Para lograr generar una buena experiencia en el usuario, es necesario enfrentar desafíos durante el proceso de diseño. De lo contrario, lo único que se obtendrá es un grupo de usuarios frustrados como destacan Rita Francese, Ignazio Passero y Genoveffa Tortora (2012).

La imitación de GUI ya existentes, intentando recrear la experiencia de uso exacta con el "mouse" y teclado es una mala decisión de diseño. En las GUI tradicionales, se encuentran diversos elementos que son fácilmente controlados por el "mouse" y teclado, no siendo así cuando se utilizan interfaces de tipo NUI.

Así, los principales desafíos de diseño, se obtienen con la orientación visual de la aplicación la que difiere bastante de la GUI tradicional. Las señales visuales deben ser aún más claras. El Usuario debe sentirse inmerso en la experiencia de exploración, a diferencia de las interfaces con múltiples ventanas. La granularidad fina, en cuanto a interacción con ciertos objetos desaparece. Los tamaños y colores toman un protagonismo que tradicionalmente, no tiene tanta relevancia como parte del DCU. Por ello, es sumamente importante establecer ciertos criterios de diseño que permitan abordar la creación de este tipo de interfaces desde la perspectiva del usuario final.

En el presente trabajo, se describen los criterios de Diseño Centrado en el Usuario considerados para una aplicación denominada "Kinectopsia", en donde se integra una interfaz gestual, que permite gestión

de datos durante el procedimiento de una Autopsia.

## Problemas de usabilidad en interfaces de tipo NUI

El diseño adecuado de interfaces en las aplicaciones es determinante en la experiencia que el usuario vive al usar dichas aplicaciones. Este aspecto cobra especial relevancia cuando se está diseñando interfaces de tipo NUI. Es importante considerar que el usuario tiene el control sobre la aplicación a través de medios no convencionales, y tomar inadecuadas decisiones de diseño, perfectamente puede significar poner en situaciones inadecuadas al usuario.

En el diseño de las GUI tradicionales existen elementos clásicos como la utilización de elementos gráficos como por ejemplo hipervínculos, checkboxes, radio-buttons y listas de selección, entre otros; los cuales están diseñados para los dispositivos de control tradicionales, el teclado y "mouse". En el diseño de las NUI difícilmente tendrían cabida este tipo de elementos dado que son elementos de granularidad muy fina y sería muy complejo tratar de controlarlos con dispositivos asociados a las NUI, esto significa que las consideraciones de diseño definitivamente son diferentes.

Diseñar interfaces NUI en forma adecuada significa involucrarse con el usuario de manera más directa. Esto implica, analizar y evaluar las diferentes formas en que el usuario puede interactuar con el sistema, y tomar decisiones de diseño que logren un

producto que al usarlo genere una experiencia agradable. Esta consideración refleja que es más complejo diseñar interfaces NUI que diseñar las tradicionales interfaces GUI, lo cual obliga a tomar en cuenta una serie de consideraciones y criterios para lograr una aplicación exitosa, enfatizando en una mejor calidad de la experiencia del usuario, con respecto a la usabilidad.

## Criterios de diseño en interfaces NUI

Establecer criterios de diseño utilizando NUI, es un proceso complejo en sí mismo por la diversidad de aplicaciones y formas de interacción posibles, por ejemplo tacto, gestos y voz. En el diseño de interfaces de tipo NUI se deben considerar criterios de diseño genéricos, pero también se deben realizar consideraciones de diseño particulares dependiendo de los usuarios, el contexto, el sistema y los dispositivos de interacción.

Los diseños deben enfocarse en los escenarios, necesidades y objetivos más comunes. Los elementos contextuales tales como: diferencias particulares entre los usuarios, el tipo y las características del sistema, el tipo de actividad que se desarrolla, e incluso, el tiempo que el usuario va a interactuar con el sistema (Kapano, Hassenzahl, Martens; 2008), influenciarán la relevancia de las características del diseño que pretenden satisfacer la experiencia del usuario.

En el diseño de interfaces tipo NUI existen conceptos clave que han sido generaliza-

dos, como los sugeridos por Wigdor y Wixon, en su obra "Brave NUI World" (2011):

- "Cree una experiencia que para usuarios expertos sea como una extensión de su propio cuerpo" (Daniel Wigdor, Denis Wixon, 2011:13)
- "Cree una experiencia que se sienta natural tanto para un novato como para un experto" (Daniel Wigdor, Denis Wixon, 2011:13)
- "Cree una experiencia auténtica para el medio. No intente comenzar con imitaciones del mundo real u otras" (Daniel Wigdor, Denis Wixon, 2011:13)
- "Construya una interfaz que considere el contexto, incluyendo metáforas visuales correctas, indicaciones visuales, retroalimentación, y métodos de entrada y salida para el contexto especificado" (Daniel Wigdor, Denis Wixon, 2011:13)
- "Evite caer en la trampa de copiar otros paradigmas de interfaces de usuario" (Daniel Wigdor, Denis Wixon, 2011:13)

Por otra parte, desde el punto de vista específico, para generar interfaces de tipo NUI que brinden al usuario una experiencia de uso positiva se puede considerar:

- Grupos de ventanas asociadas a cada funcionalidad ofrecida por el sistema.
- Un sistema de navegación único, donde el usuario se puede sentir inmerso, haciendo uso de un cursor, que imita las posibilidades de tocar objetos, como si fuera una mano humana, aplicando el principio de extensión del cuerpo (ver figura 1).

FIGURA 1  
 IMAGEN DEL CURSOR UTILIZADO PROVISTA POR MICROSOFT (2011)

Standard cursor and feedback graphics					
					
Default targeting state	Targeting over something that is actionable (grip or press)	Progress indication (color fills hand as the user presses further)	Fully pressed state	Gripped hand detected	Right hand vs. left hand cursors

- Elementos gráficos (por ejemplo botones, listas, etc.) adecuados en forma y tamaño, que faciliten la interacción del usuario con la funcionalidad del sistema.
- Asociar imágenes, símbolos, notaciones, y colores significativos, que sean validados por los propios usuarios, de tal manera que faciliten el proceso cognitivo de aprendizaje en el uso de los sistemas.
- Generar y actualizar constantemente prototipos de interfaces de tipo NUI para que sean verificadas y validadas por los usuarios finales.
- Tipo de actividad a desarrollar por el usuario y el tiempo dedicado a ello. Además de elementos de apoyo externos al sistema original.

### Aplicación de los criterios de diseño al sistema "kinectopsia"

El sistema denominado "Kinectopsia", ha sido diseñado considerando las necesidades de los usuarios en el Servicio de Anato-

mía Patológica en el Hospital Barros Luco-Trudeau. Por tal razón, Kinectopsia ha sido diseñado con una combinación de interfaces de tipo NUI y las tradicionales GUI.

Kinectopsia, pretende que la gestión de información y realización de los procedimientos de autopsias, sea más ágil y segura a través de la utilización de una interfaz de tipo NUI.

Además, Kinectopsia debe apoyar la labor del patólogo durante la ejecución de sus procesos, permitiéndole consultar y consignar datos con mayor facilidad y sin peligro de contaminar objetos que hacen parte de su entorno de trabajo (ver figura 2).

Kinectopsia tiene un sistema de gestión que permite a otros actores, en el contexto del Servicio de Patología, proveer de toda la información necesaria al sistema, interactuando a través de tradicionales GUI.

### Conclusiones

Históricamente, los dispositivos, sistemas y herramientas han evolucionado en proce-

FIGURA 2  
INTERFAZ DE CREACIÓN DE AUTOPSIA



Los usuarios que en general no consideran al usuario final. Afortunadamente, en la actualidad se experimenta un cambio de enfoque, debido a las diferentes disciplinas que han convertido al usuario final en el foco central de los procesos de diseño de interfaces.

Gracias a este cambio de paradigma, hoy por hoy existen consideraciones de diseño que permiten obtener productos altamente interactivos que pretenden ofrecer experiencias de uso gratificantes al usuario final. Para lograr con éxito este objetivo, se debe comprender a los usuarios y, pero también comprender cómo utilizan los sistemas en su contexto natural.

Los criterios de diseño expuestos en este trabajo, pretenden ayudar y permitir empíricamente la adecuación de los diseños de

interfaces de tipo NIU, a las reales necesidades de los usuarios y su utilización en contextos reales. Esto significa, que existirán mayores dificultades de diseño debido a que se debe considerar probablemente un número amplio de interfaces a navegar por el usuario.

También se debe considerar que los elementos gráficos deben ser más grandes, debido a las limitaciones de control de los dispositivos.

Es necesario dedicar un gran esfuerzo para diseñar interfaces adecuadas, si se quiere obtener buenos resultados al utilizarlas. Por lo tanto, es importante generar constantemente prototipos que puedan ser validados.

## Bibliografía

- **Application Markup Language**, extraído el 23 de Mayo de 2013 a las 10 hrs. Desde: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms752059.aspx>
- **Blake**, Joshua (2012), Natural User Interfaces in .NET (MEAP), Manning Publications.
- **E3** 2013, extraído el 16 de junio de 2013 a las 18 hrs, desde <http://reviews.cnet.com/e3/>
- **Enterprise Architect**, extraído el 16 de junio a las 20 hrs desde: <http://www.sparxsystems.com.ar/>
- **Francese**, Rita; **Passero**, Ignazio; **Tortora**, Genoveffa (2012), "Wiimote and Kinect: gestural user interfaces add a natural third dimension to HCI" desde AVI '12 Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces, ACM.
- **Hwan Oh**, Jong; **Jung**, Yerhyun; **Cho**, Yongseok; **Hahm**, Chaewoon ; **Sin**, Hyeyoung; **Lee**, Joonhwan (2012), "Hands-up: motion recognition using kinect and a ceiling to improve the convenience of human life" desde proceeding CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, ACM.
- **Kinect Official SDK**, extraído el 27 de Marzo de 2013 a las 15 hrs. Desde: <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/develop/learn.aspx>
- **Kinect para XBOX 360**, extraído el 12 de Junio de 2013 a las 20 hrs. desde: <http://www.xbox.com/en-US/Kinect>

- **Kinect para XBOX One**, extraído el 16 de junio de 2013 a las 18 hrs, desde <http://www.techradar.com/reviews/gaming/gaming-accessories/xbox-one-kinect-1153962/review>
- Microsoft, (2013), Human Interface Guidelines (documento descargado desde: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj663791.aspx> 16 de junio de 2013 a las 18 hrs)
- **MySQL**, extraído el 16 de junio a las 20 hrs desde: <http://www.mysql.com/>
- **PSMove para Sony PS3**, extraído el 12 de junio de 2013 a las 15 hrs. desde: <http://uk.playstation.com/psmove/>
- **Rational Unified Process**, extraído el 16 de junio a las 20 hrs desde: <http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>
- **Visual C#**, extraído el 10 de junio de 2013 a las 17 hrs. Desde: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/a72418yk\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/a72418yk(v=vs.80).aspx)
- **Wigdor**, Daniel; **Wixon**, Denis (2011), Brave NUI World, Designing Natural User Interfaces for Touch and Gestures, Morgan Kaufman.
- **WiiMote de Nintendo**, extraído el 11 de junio de 2013 a las 18 hrs. desde: <http://www.nintendo.com/wii/what-is-wii/#/controls>
- **Windows Presentation Foundation**, extraído el 04 de Junio de 2013 a las 19 hrs. Desde: <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms754130.aspx>