

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/285927377>

# Interfaces de Usuario Natural

**Conference Paper** · November 2014

DOI: 10.13140/RG.2.1.5092.2324

CITATIONS

0

READS

82

**3 authors**, including:



**Raúl Lozada**

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**9** PUBLICATIONS **1** CITATION

[SEE PROFILE](#)



**Fernando Molina**

Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH)

**12** PUBLICATIONS **2** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

**Some of the authors of this publication are also working on these related projects:**



Information Security and Digital Forensics [View project](#)



Modelo de interacción natural para recursos didácticos, caso: niños en edad escolar [View project](#)

# **Interfaces de Usuario Natural**

**Raul M. Lozada Yanez**

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías

Campus "La Dolorosa" Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto, Riobamba, Ecuador, 060102  
rlozaday@unach.edu.ec

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela de Postgrado  
Calle Germán Amézaga N° 375 - Edificio Jorge Basadre, Lima, Perú  
raul.lozada@unmsm.edu.pe

**Luis A. Rivera Escriba**

Universidade Estadual do Norte Fluminense, LCMAT-CCT, Grupo de Computação Científica  
Av. Alberto Lamego 2000, Campos dos Goytacazes, Río de Janeiro, Brasil  
rivera@uenf.br

**Fernando T. Molina**

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería  
Campus "Edison Riera R." Avda. Antonio José de Sucre, Km. 1 1/2, Riobamba, Ecuador  
fmolina@unach.edu.ec

## **Abstract**

The technological development in hardware and software has facilitated the emergence of devices with multi-touch screens and devices equipped with sensors as Microsoft Kinect, which allow capture the human body motion. This context also helped to develop applications based on immersive interfaces which allow to use the prior knowledges and the natural people skills. Currently, these interfaces are called "User Natural Interfaces" and introduce a new way to interact with computer applications compared to other types of devices designed for this purpose. This article aims to clarify some aspects of the use of this term and give a conceptualization of what has been called "Natural User Interfaces", and the presentation of its features, some guidelines for their development and the technologies used to implement such interfaces, it is concluded with the fact that natural user interfaces should have different characteristics than traditional interfaces, understanding that both the skills and prior knowledge of the user and the interface design of the application, must be aligned in order to extract the necessary human capacity to make the user experience as natural as possible.

**Keywords:** Human Computer Interaction, Natural User Interfaces, Multitouch, Kinect.

## **Resumen**

El desarrollo tecnológico tanto de dispositivos como de software ha facilitado la aparición de artefactos con pantallas multitáctiles y dispositivos provistos de sensores como Microsoft Kinect que permiten la captura de movimiento del cuerpo del ser humano. Este contexto también ayudó a desarrollar aplicaciones basadas en interfaces inmersivas que pretenden utilizar los conocimientos previos y las habilidades naturales de las personas. Actualmente, estas interfaces se conocen como "Interfaces Naturales de Usuario" e introducen una nueva forma para interactuar con aplicaciones informáticas en comparación con otros tipos de dispositivos diseñados para tal fin. Este artículo tiene como objetivo aclarar algunos aspectos sobre la utilización de este término y dar una conceptualización sobre lo que se ha denominado "Interfaces de Usuario Natural", así como la presentación de sus características, algunas directrices para su desarrollo y las tecnologías utilizadas para implementar este tipo de interfaces, se concluye con el hecho de que las interfaces de usuario natural deben tener características diferentes a las interfaces tradicionales, entendiendo que tanto las habilidades como los conocimientos previos del usuario y el diseño de la interfaz de la aplicación, deben estar alineados para poder extraer la capacidad humana necesaria para que la experiencia del usuario sea lo más natural posible.

**Palabras clave:** Interacción Humano Computador, Interfaces de Usuario Natural, Multitáctil, Kinect.

## 1. Introducción

Las Interfaces de Usuario Natural (NUI) se constituyen como nuevos métodos para la Interacción Humano Computador (HCI) y el diseño de aplicaciones informáticas basadas en interfaces con las cuales las interacciones se realizan a partir de las acciones naturales de los seres humanos, tal y como éstos realizan sus actividades en el mundo físico de todos los días, sin la necesidad de periféricos para ingresar los datos, aprovechando de esta forma los conocimientos que sobre este entorno tenemos los seres humanos de manera innata. Para interactuar con sistemas basados en NUI's se han venido utilizando diversas modalidades de entrada, tales como el tacto, reconocimiento de gestos, seguimiento de movimientos, comandos de voz, entre otros.

Las NUI's están diseñadas para suavizar la curva de aprendizaje de una interfaz de software para el usuario novel, mediante la traducción de los gestos físicos en acciones y comandos, lo que produce una reducción de la carga cognitiva extraña que se añade al tener que aprender a operar los periféricos de entrada tradicionales. El desarrollo de este tipo de interfaz está directamente relacionada con la evolución de nuevos dispositivos electrónicos que cuentan con nuevos medios de interacción. Un ejemplo de aplicación de este tipo de interacción son los teléfonos inteligentes y toda la gama de dispositivos móviles de nuestros días. La incorporación de pantallas multitáctiles, sensores y detectores de movimiento en los dispositivos móviles, permiten el desarrollo de nuevas formas de interacción, hecho que mejora la experiencia del usuario.

El resto de éste trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se muestran los tipos de interfaces que se han utilizado a través del tiempo. La sección 3 describe las características de las Interfaces de Usuario Natural. En la sección 5 se mencionan las tecnologías que se emplean para desarrollar aplicativos basados en NUI. Finalmente las conclusiones son descritas en la sección 6.

## 2. Interfaces de Usuario

La interfaz por lotes fue la forma de interacción que la gente utilizaba en las primeras etapas del desarrollo informático. Durante ésta etapa se utilizaron tarjetas perforadas como dispositivo de entrada de datos y una impresora de línea como dispositivo de salida.

Con una interfaz de línea de comandos, el usuario digita comandos para determinar las acciones que se deben realizar. Esta es una forma de interacción muy potente y rápida, pero requiere que el usuario entienda el propósito de cada comando ingresado, así como de sus parámetros. Como se indica en [5], esta interfaz es el comienzo de la interacción persona-computador.

Con la introducción de la interfaz gráfica de usuario, se sustituyó la utilización directa de comandos, permitiendo interactuar con el sistema moviendo y apuntando representaciones de objetos en la pantalla del ordenador. Las interfaces gráficas de usuario se basan en el contexto WIMP (Window, Icon, Menu, Pointer), son el tipo de interacción más común en nuestros días y utilizan el ratón u otros dispositivos similares para controlar los elementos de la pantalla haciendo que la interacción sea más intuitiva.

Las NUI surgen a partir de los avances tecnológicos y de la introducción de nuevos dispositivos que, dotados de nuevo hardware, permiten nuevas formas de interacción. Trabajos realizados por [8] nos indican que la "Interfaz Natural de Usuario" no es una interfaz natural, pero que si es una interfaz que logra que el usuario se sienta y actúe de forma natural. Una manera fácil de recordar esto es cambiar la forma en que nos referimos sobre una "interfaz natural", ya que no existe una interfaz natural que sea digital, lo correcto sería entonces mencionar una interfaz de usuario natural, donde es el usuario el que actúa de manera natural en un entorno digital simulado (Realidad Virtual VR) o mixto (Realidad Aumentada AR; Virtualidad Aumentada VR). Una interfaz de usuario natural es una interfaz de usuario diseñada para reutilizar las habilidades existentes en el usuario para su interacción adecuada con el contenido [1]. En esta definición hay tres elementos importantes en Interfaces de Usuario Natural.

En primer lugar, las NUI's requieren una planificación anticipada, necesaria para asegurar que la aplicación es apropiada para el usuario, tanto en su contenido como en su contexto.

En segundo lugar, las NUI's reutilizan habilidades innatas preexistentes en el ser humano como gesticular, hablar y tocar, tomando ventaja de éstas habilidades no computacionales perfeccionadas por muchos años con la práctica.

Por último, las NUI's posibilitan la interacción directa con el contenido. Las interfaces gráficas utilizan ventanas, menús e iconos como elementos de la interfaz principal, donde la interacción se realiza a partir de los periféricos. En contraste, la expresión "interactuar directamente con el contenido" nos dice que el centro de las interacciones es el contenido y la interacción directa con éste.

### **3 Características de las Interfaces de Usuario Natural**

En el estudio realizado por [5] se presentan las siguientes características para Interfaces de Usuario Natural:

a) Centradas en el usuario. Las necesidades, deseos y limitaciones de los usuarios reciben una minuciosa atención en cada etapa del proyecto. Es un proceso que requiere analizar y predecir cómo los usuarios utilizan la interfaz, así como de pruebas reales con usuarios para probar la validez de sus supuestos sobre el comportamiento del usuario.

b) Multi-canal. la interfaz tiene como objetivo utilizar las habilidades sensoriales y motoras del usuario, a la vez que captura las características complementarias de la intención del usuario, aumentando la naturalidad de la interacción humano-computador. Las capacidades sensoriales humanas son la vista, el oído, el tacto, el olfato y el equilibrio, correspondientes a las habilidades motoras que utilizan los ojos, las manos, la boca, la cabeza, los pies, el cuerpo, y así sucesivamente. Este proceso se refleja en una mayor "percepción" de la intención del usuario por parte del dispositivo, haciendo más fácil el proceso de comunicación.

c) Inexacta. Entiende la intención del usuario; La tecnología interactiva inexacta es una tecnología que debe explicar completamente la finalidad de la interacción con el usuario, el teclado y el ratón son necesarios para la precisión del ingreso de datos. Pero las acciones o pensamientos de las personas no son muy precisos, por lo que la interfaz debe "entender" la petición del usuario, e incluso corregir algunos errores en el proceso de comunicación con el fin de identificar cuáles son las verdaderas intenciones del usuario.

d) De gran ancho de banda. Capaz de capturar una gran cantidad de información; por ejemplo, cuando utilizamos el teclado como dispositivo de entrada, la entrada de datos es muy baja, con el uso de una interfaz de usuario natural para el proceso de interacción, el usuario puede utilizar su voz, sus gestos y sus expresiones faciales simultáneamente. Esto hace que se incremente la cantidad de información capturada.

e) Interacción basada en la voz. Utiliza la voz del usuario en el proceso de comunicación e interacción con la aplicación. El idioma se reconoce como la forma más cómoda, natural y eficaz para compartir información. Mediante el uso de este canal sensorial, la experiencia de comunicación es más natural y confiable.

f) Interacción Basada en imagen. Integra interacciones basadas en imágenes en el proceso de comunicación con el usuario. Estas interfaces se basan en el reconocimiento del comportamiento humano a partir del análisis de imágenes. En este tipo de interacción, las imágenes se procesan con el fin de comprender mejor su significado, y, dependiendo del análisis de percepción y la imagen, la interfaz junto con el sistema ejecutan la acción resultante.

g) Interacción basada en comportamientos. Utiliza las interacciones basadas en el comportamiento en el proceso de comunicación con el usuario. Estas interfaces reconocen el comportamiento humano a través de las características de posicionamiento, control, movimiento y expresión corporal, entendiendo cuáles son las acciones que describen este tipo de comportamiento.

## 4. Directrices para diseñar interacciones naturales

Con sus investigaciones, J. Blake, presenta cuatro directrices para el desarrollo de interacciones naturales derivadas de la comprensión de la cognición humana y la interacción natural que pueden ser aplicadas a cualquier tipo de interfaz de usuario natural sin importar el modo de entrada, éstas son Experiencia instantánea, Carga cognitiva, Aprendizaje progresivo e Interacción directa [1].

La directriz experiencia instantánea indica que se deben diseñar interacciones que reutilicen las habilidades existentes en el usuario. Al hacer esto, se toma ventaja de las habilidades existentes en los usuarios, creando de esta forma expertos instantáneos en el manejo de la interfaz. Se toma en cuenta que ya sea en el mundo real como en las interfaces de usuario, la parte más difícil es el proceso de aprendizaje. Una vez que una habilidad se aprende, resulta mucho más fácil ponerla en práctica. Si se puede tomar ventaja de una habilidad o conocimiento ya existente, el usuario no tendrá que aprender algo nuevo, solo deberá aplicar la capacidad existente en la nueva situación y/o contexto. Esta directriz indica que debemos reutilizar las capacidades humanas comunes, asumiendo que los usuarios son personas que dominan habilidades simples que han desarrollado como parte de su experiencia humana.

Respecto a la carga cognitiva, se menciona que las interacciones deben utilizar habilidades innatas y simples. Este hecho tiene dos ventajas, en primer lugar, la interfaz tendrá una carga cognitiva baja, y será más fácil de utilizar, en segundo lugar, la interfaz será más rápida de aprender, incluso si algunas o todas las capacidades involucradas son completamente nuevas. Si no se puede emplear un conjunto de habilidades simples pre-adquiridas, se debe priorizar la utilización y aprendizaje de nuevas habilidades simples, en lugar de reutilizar habilidades complejas.

El aprendizaje progresivo indica que la curva de aprendizaje debe ser suave, partiendo desde la realización de tareas básicas hasta llegar a ejecutar tareas avanzadas. En la vida real el aprendizaje se produce progresivamente a partir de la repetición de las competencias básicas, llegando finalmente a dominar habilidades más avanzadas. Las Interfaces de Usuario Natural deben permitir el aprendizaje y avance progresivos desde niveles básicos como principiante, hasta perfeccionar sus habilidades y ser un experto. Además, la interfaz no debe impedir la ejecución de tareas avanzadas a usuarios experimentados.

Por último, se establece que las interfaces deben ser diseñadas para utilizar la interacción directa y para adaptarse al contexto. Nuestra interacción con el mundo real tiene estas cualidades, entonces su consideración dará lugar a interfaces más fluidas y naturales, permitiendo que los usuarios accedan a diversos recursos sin sobrecargar la interfaz.

## 5. Tecnologías

### 5.1 Multitáctil

Desde la introducción del computador como un elemento en la sociedad, la forma de interacción con éste ha cambiado, la gente todavía utiliza el teclado y/o el ratón como método de entrada principal. Sin embargo, para mejorar el uso de las computadoras sería necesario mejorar el proceso de comunicación entre personas y computadores [3].

Una de las primeras tecnologías basadas en los principios de interfaces de usuario natural es el multitáctil o multitoque. Esta tecnología se refiere a la capacidad de una superficie para reconocer y detectar la presencia de dos o más puntos de contacto con la misma [2]. De esta forma, los usuarios pueden interactuar directamente con los objetos que aparecen en la pantalla de un dispositivo, realizando acciones con facilidad, mediante el uso de sus dedos y por medio de gestos muy intuitivos.

La manipulación directa es uno de los conceptos más importantes de la interacción humano-computador [7]. La intención es permitir al usuario manipular directamente los objetos presentados, en lugar de la utilización de un sistema intermedio. Cuanto más deba pensar en la interfaz, el usuario se sentirá más lejos de la tarea.

Las interfaces multitáctiles apoyan la interacción táctil directa, bimanual, y multidedo [4]. La interacción basada en el contacto directo se refiere a la capacidad de tocar un área específica de la pantalla directamente, bimanual se refiere a la interacción realizada con ambas manos, y la interacción multidedo se refiere al uso de varios dedos en la interacción.

## 5.2 Cámaras de profundidad

Otra tecnología utilizada para implementar aplicaciones basadas en Interfaces de Usuario Natural es la que se basa en cámaras de profundidad, dispositivos de Visión Computacional (CV) y de seguimiento de movimientos en 3D que se encuentran en un momento álgido, debido al desarrollo de tecnologías que permiten la captura de imágenes con información de profundidad. Dentro de este tipo de dispositivos, por su fácil accesibilidad y su bajo precio, destaca la cámara Kinect de Microsoft, misma que, a pesar de haber sido diseñada originalmente para el mundo de los video juegos, en corto tiempo ha demostrado ser una muy buena solución para resolver problemas informáticos que requieran de aplicaciones que realicen el seguimiento de los movimientos de los usuarios.

La cámara Kinect es un dispositivo lanzado por Microsoft en el año 2010 para la consola de videojuegos Xbox 360, este es un dispositivo que posibilita, la captura de movimientos y el mapeo del esqueleto humano. El sensor de la Kinect posibilita que los usuarios de la consola Xbox 360 puedan jugar sólo con los movimientos del cuerpo, gestos y comandos de voz, sin la necesidad de utilizar los controles provistos con la consola [9]. Kinect para Windows se halla disponible en su versión 2.0, es un dispositivo de hardware que proporciona a los desarrolladores capacidades para crear aplicaciones interactivas basadas en comandos de voz y reconocimiento de movimientos y gestos naturales de las personas.

Como se mencionó, entre los dispositivos que permiten la creación de Interfaces de Usuario Natural, Kinect sobresale por su rendimiento y bajo costo. Sin embargo, debemos trabajar para que este tipo de tecnología se adapte a nosotros y no al revés. En este sentido, Kinect para Windows está ayudando a transformar la manera en que las personas interactúan con las computadoras, dando a empresas y desarrolladores las herramientas necesarias para la creación de soluciones innovadoras que permiten a los usuarios comunicarse de forma natural con los ordenadores.

## 6. Conclusiones

Las interfaces de usuario natural están cada vez más presentes en la vida cotidiana de los seres humanos, ya que a partir de ellas es posible crear experiencias más cercanas a las interacciones que experimentan las personas tanto en sus relaciones sociales como con el medio ambiente, haciendo que la interfaz entre el humano y la máquina sea casi transparente. En la medida en que los avances de la tecnología y la producción de hardware y software se acompañen para que su difusión sea comercialmente viable, seguramente traerán a la vida cotidiana de las personas nuevas experiencias de interacción, con las que la gente se pueda desenvolver de manera natural en entornos virtualizados.

Las interfaces de usuario natural deben tener características diferentes a las interfaces tradicionales, entendiendo que tanto las habilidades como los conocimientos previos del usuario y el diseño de la interfaz de la aplicación deben estar alineados para poder extraer la capacidad humana necesaria para que la experiencia del usuario sea lo más natural posible. Esto sugiere que se deben realizar trabajos interdisciplinarios que consideren los aspectos mencionados previo al diseño e implementación de aplicaciones basadas en la tecnología de Realidad Aumentada.

## Referencias

- [1] J. Blake, Natural User Interfaces in .Net. *Manning Publications Company*. (2011).
- [2] J. Y. Han, Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection. *Disponible en*: [http://www.cs.ucf.edu/courses/cap6105/fall2010/readings/Multi-TouchInterface\\_FTIR.pdf](http://www.cs.ucf.edu/courses/cap6105/fall2010/readings/Multi-TouchInterface_FTIR.pdf). (2005). Acceso: 10 de enero de 2014.
- [3] S. T. Huang, V.M. Pavlovic, Hand gesture modeling, analysis and synthesis. *Disponible en* < <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.53.4061> >. (1995). Acceso: 15 de mayo de 2014

- [4] K. Kin, M. Agrawala, T. DeRose, Determining the Benefits of Direct-Touch, Bimanual, and Multifinger Input on a Multitouch Workstation. *Disponible en*  [<http://www.vis.berkeley.edu/papers/multitargetUserStudy/multitarget-GI2009.pdf>](http://www.vis.berkeley.edu/papers/multitargetUserStudy/multitarget-GI2009.pdf). (2009). Acceso: 26 de marzo de 2014.
- [5] W. Liu, Natural User Interface – Next Mainstream Product User Interface. *Disponible en*  [<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=5681374>](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=5681374). (2010). Acceso: 09 de diciembre de 2013.
- [6] Microsoft Corporation, Kinect for Windows features. *Disponible en*  [<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows>](http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows). (2012). Acceso: 28 de abril de 2014.
- [7] R. Watson, A Survey of Gesture Recognition Techniques Technical Report. *Disponible en*  [<https://www.scss.tcd.ie/publications/tech-reports/reports.93/TCD-CS-93-11.pdf>](https://www.scss.tcd.ie/publications/tech-reports/reports.93/TCD-CS-93-11.pdf). (2012). Acceso: 10 de agosto de 2014.
- [8] D. Wigdor, D. Wixon, Brave NUI world: designing natural user interfaces for touch and gesture, *Morgan Kaufmann*. (2011).
- [9] Xbox, El efecto Kinect. *Disponible en*  [<http://www.xbox.com/pt-BR/Kinect/Kinect-Effect>](http://www.xbox.com/pt-BR/Kinect/Kinect-Effect). (2010). Acceso: 30 de Julio de 2014.