CAPÍTULO 9

IHC DIGITAL

Mariana López Quirós

Los grandes avances en tecnología y computación han permitido crear sistemas cada día más complejos. Las tareas que tradicionalmente se hacían de forma manual, hoy se pueden realizar en todo tipo de dispositivos y contextos. Sin embargo, a medida que ha avanzado la tecnología, la importancia de crear aplicaciones no sólo funcionales sino también usables se ha incrementado. En los últimos años se ha consolidado una disciplina que se conoce como la Interacción Humano Computador (IHC). Esta disciplina ha adaptado y desarrollado un conjunto de métodos para el diseño, la evaluación y la implementación de sistemas de computación interactivos para el uso humano, y el estudio de los principales fenómenos que los rodean (Hewett, et al., 1996). La IHC apoya a la industria de software para crear productos que son usables, útiles, valiosos, accesibles y deseables. La IHC se potencia debido a la necesidad de tener recursos para crear mejores aplicaciones y productos, pues a medida que avanzan las industrias de hardware y software es de suma importancia entender a los usuarios y sus necesidades.

Este capítulo define la IHC y las disciplinas que lo conforman. Se hace una pequeña síntesis de la historia del desarrollo de IHC desde la investigación hasta la práctica, mostrando la evolución de las diferentes ideas y productos que marcan la era de las computadoras. Luego detalla las áreas de práctica en la construcción de sistemas en las que la IHC se debe considerar: en el análisis, diseño, evaluación e implantación de sistemas, y cómo puede influir para mejorar las experiencias de los usuarios. Además, presenta el estado de la IHC en el mundo actual y hace una comparación con el desarrollo de prácticas de IHC en América Latina y Costa Rica en específico. Se muestra la situación profesional y académica de la IHC y por último se propone una serie de recomendaciones finales sobre el futuro de IHC en el mundo y sobre todo en Costa Rica.

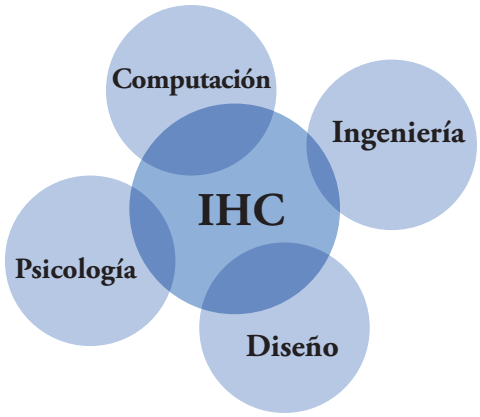
9.1 DEFINICIÓN DE INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR

La definición de Interacción Humano Computador tiene tres componentes fundamentales: el "Humano" debido a que el objetivo principal es mejorar la experiencia en uno o varios factores para el usuario que utiliza el sistema, el "Computador" que hace referencia a la máquina o red de máquinas en las cuales se ejecuta el sistema, y por último la "Interacción" o los tipos de interfaces y las acciones con las que el usuario puede interactuar.

Los profesionales en el campo de la interacción humano computador aprenden a utilizar un rango de técnicas que ponen al usuario final o las actividades que este usuario realiza como el centro del diseño (diseño centrado en el usuario). El desarrollo tradicional de aplicaciones no siempre involucra al usuario, y muchas veces ignora la necesidades y limitaciones de sus usuarios. La IHC por lo tanto incorpora múltiples disciplinas para poder maximizar las aplicaciones que se desarrollan en función de los usuarios finales. La figura 9.1 muestra las principales disciplinas que intervienen en el área de IHC: ciencias de la computación, psicología, diseño e ingeniería. Algunas otras disciplinas que también son importantes en IHC son la comunicación, la sociología, la antropología, los factores humanos, la filosofía y la inteligencia artificial.

Figura 9.1

Principales disciplinas que influyen en IHC



Fuente: Elaboración propia, Prosic 2014

La computación, ingeniería, psicología y diseño se consideran las principales disciplinas que influyen en IHC debido a la cantidad de técnicas que estas disciplinas aportan y su relación directa con los sistemas de computación y sus usuarios. La computación e ingeniería son importantes porque ayudan a definir el comportamiento que pueden tener los sistemas con los que los usuarios interactúan. La psicología es fundamental para la IHC porque es necesario entender a los usuarios, sus limitaciones y sus modelos mentales. Además porque nos ayuda a entender el contenido que los usuarios buscan. El diseño es igual de importante que la computación, ingeniería y psicología ya que la forma en la que se presenta el contenido y como se diseñan los comportamientos también influyen en la experiencia del usuario al interactuar con las aplicaciones. Estas disciplinas hoy en día conforman el centro de la IHC, sin embargo, también forman gran parte de la historia de la IHC.

9.2 HISTORIA DE LA INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR

IHC es una área de investigación y práctica que nació formalmente en los años ochenta. Eran pocos los afortunados que tenían acceso a las computadoras por ahí de los años setenta. Sin embargo, con el invento de la computadora personal tanto las plataformas de computación como los programas crearon un mundo de usuarios potenciales. Este crecimiento exponencial mostró la deficiencia de las primeras computadoras para comunicarse con los usuarios y por tanto la usabilidad se convirtió en un atributo necesario en todo sistema. El reto llegó en un momento oportuno, y la ingeniería, la psicología, la computación y el diseño convergieron para crear una síntesis ambiciosa enfocada en mejorar los sistemas de computación y la forma en que los usuarios los utilizaban.

Es importante denotar que muchos de los grandes avances en la historia de IHC, o al menos los que hoy se consideran grandes avances, surgieron en el contexto de otras disciplinas. El área de IHC los destaca porque son las ideas o productos que hoy definen la gran gama de posibles interacciones multimodales con las que los usuarios pueden comunicarse con las computadoras. Los sistemas de computación no están restringidos a una única vía de comunicación. La comunicación puede ser auditiva, visual, táctil y gestual, además la comunicación no está confinada a un único dispositivo ni medio. No obstante, la comunicación entre usuarios y sus computadores no siempre fue así de flexible. A continuación se presentan los grandes desarrollos que hicieron posible esta transición.

9.2.1 Avances importantes en Interfaces Gráficas

Aunque esta área de investigación se forma a partir de los años ochenta, la historia de la IHC se puede remontar a las ideas que la hicieron posible. En 1945 Vannevar Bush (1890-1974) describió una interfaz de usuario para el almacenamiento y la búsqueda de información llamada Memex (Vannevar, 1945). Es así como en los años cuarenta se introduce por primera vez la noción de que futuras tecnologías podrían aumentar el intelecto humano. Luego, en los años sesenta Ivan Sutherland con su sistema "Sketchpad" (Sutherland, 1963) cambia la manera en la que los sistemas manejan las entradas del usuario y las salidas del sistema. Su sistema, parte de su tesis doctoral en el MIT, sobrepone las salidas

Figura 9.2

Ivan Suyherland en una demostración de su sistema Sketchpad en una consola de la máquinaTX-2 del MIT en 1963

Fuente: http://design.osu.edu/carlson/history/images/pages/ivan-sutherland_jpg.htm

del sistema en el lugar donde el usuario hace las entradas, el cual es directo y por lo tanto más fácil de entender y más intuitivo (ver figura 9.2). Sutherland es conocido por muchos como el creador de los gráficos por computadora.

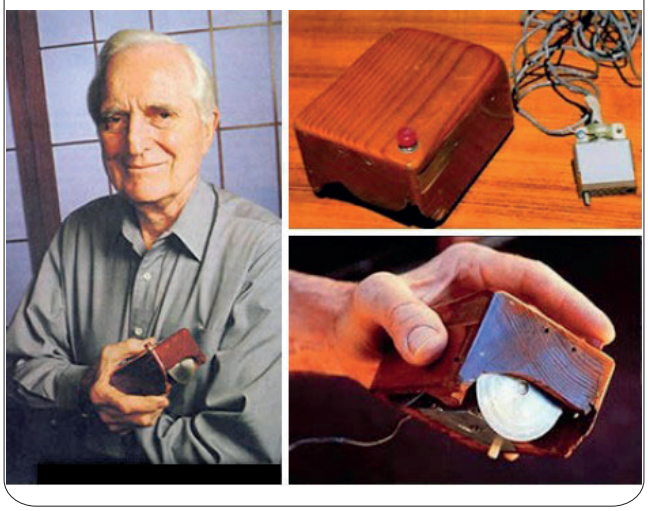
La figura 9.2 muestra el prototipo de Sketchpad y la interacción que propone Sutherland, donde su lapicero digital está directamente encima de la pantalla, la cual a su vez muestra las figuras que el lapicero ha trazado. Es por lo tanto Sutherland quién introduce un sistema de computación donde el componente responsable por reconocer las entradas del sistema está directamente encima del componente responsable por desplegar las salidas del sistema. Se puede observar entonces como las ideas de Sutherland no sólo dieron paso a la interfaz gráfica, que muestra las figuras que han sido trazadas, sino que introduce la noción de dispositivos táctiles como por ejemplo las tabletas y los lapiceros digitales.

Por su parte, Doug Engelbart (1925-2013) aporta al área de desarrollo de software con el invento del ratón (ver figura 9.3) La invención del ratón fue esencial para el desarrollo de interfaces, porque permitió a los usuarios recorrer las pantallas con mayor facilidad que lo que permitía el teclado. Todavía hoy es uno de los modos de interacción con las computadoras. En la figura 9.3 se muestra el primer prototipo que diseño Engelbart, el cual era bastante rudimentario pero tenía el concepto de la posición relativa X-Y en la pantalla.

No obstante es hasta los años setentas con el prototipo desarrollado por Alan Kay en Xerox Parc llamado el *Dynabook* que se sientan las bases para las primeras versiones de una interfaz de

Figura 9.3

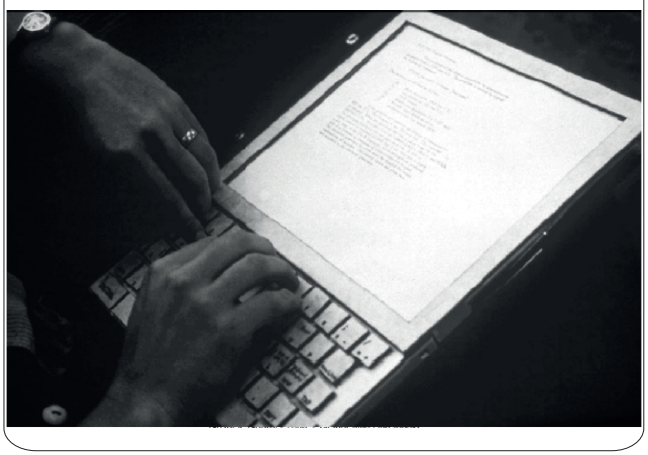
Douglas Engelbart con su invento de 1968 llamado "*X-Y position indicator for a display system*", conocido después como "*mouse*"



Fuente: http://www.joe.ie/tech/tech-features/keeping-you-abreast-the-amazing-work-of-mouse-inventor-douglas-engelbart/

Figura 9.4

El Dynabook de Alan Kay en 1968, considerado por muchos como la primera tableta



Fuente: http://elantiguofuturo.wordpress.com/2013/01/16/dynabook-by-alan-kay-1968-the-first-tablet/.

usuario gráfica o GUI. En la figura 9.4 se puede observar la forma del *Dynabook* y su similitud con las tabletas de la actualidad. Se puede ver cómo la pantalla muestra gráficamente lo que el usuario está escribiendo.

Por otra parte, el gran avance para las tecnologías de interacción humano computador fue el desarrollo de la máquina comercial *Xerox Star* que aunque no fue un éxito comercial, tenía la primera versión de una interfaz gráfica e introdujo varios de los conceptos clave en el desarrollo de software: utilizar el modelo mental del usuario, promover el reconocimiento en lugar de recordar, lo que se ve es lo que está disponible, comandos genéricos y consistentes a través del sistema y flexibilidad. Además sigue un proceso de creación que sentará las bases para la metodología en la creación de futuros sistemas interactivos: diseño inspirado en prácticas de usuarios, análisis de uso y un desarrollo basado en prototipos e iteraciones.

En la figura 9.5 se puede observar la forma de la computadora personal que se convirtió en el estándar: la interfaz gráfica, el teclado y el ratón. Aunque el diseño de las computadoras tanto el Hardware como el Software ha sido refinado, muchas de las computadoras de escritorio que se utilizan hoy en día tienen similitudes con la máquina *Xerox Star*.

Los principales laboratorios norteamericanos de la época tomaron un papel importante en el desarrollo de la tecnología y en ajustarla para una base de usuarios más amplia. Entre estos laboratorios de investigación se puede mencionar a *Xerox*, *IBM*, y *AT&T*. El capital intelectual de estos equipos de investigación revolucionó la forma en que las personas interactúan con las computadoras (Myers, 1998).

Figura 9.5

Máquina Xerox Star

Fuente: http://www.digibarn.com/collections/systems/xerox-8010/

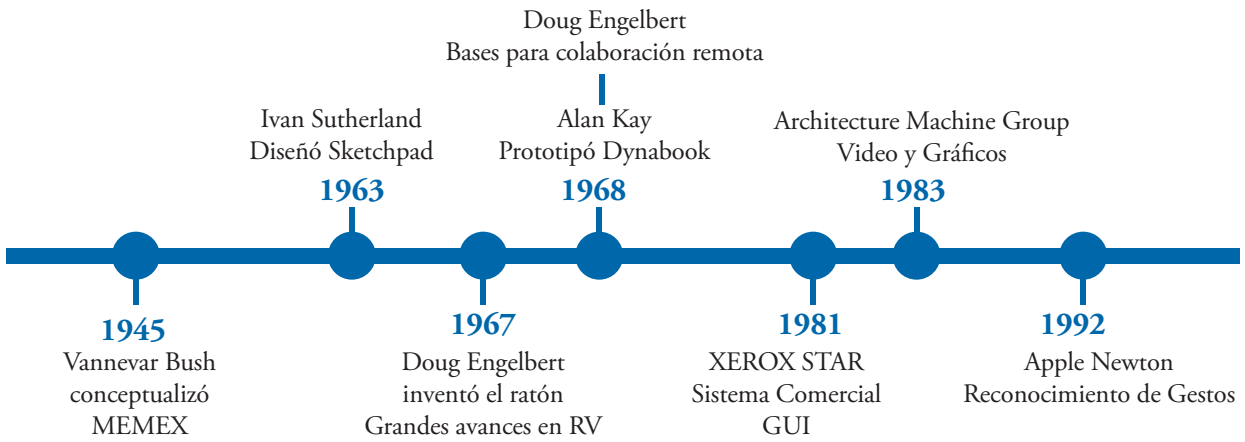
Figura 9.6

Apple Newton MessagePad

Fuente: http://oldcomputers.net/apple-newton.html

Figura 9.7

Principales avances en la historia de IHC



Fuente: Elaboración propia a partir de historia de IHC, Prosic 2014

Posteriormente, empresas como Apple entrarían en la historia de la IHC con nuevas innovaciones, como por ejemplo el *Apple Newton MessagePad* (ver figura 9.6), que comercializaron entre 1992 y 1998 sin mucho éxito. Esta máquina no era una computadora tipo PC, y es considerada como una de las primeras PDAs (Personal Digital Assistant) en el mercado (de hecho el término PDA fue acuñado por Apple) (Myers, 1998).

La figura 9.7 resume algunos de los principales hitos en la historia de la Interacción Humano Computador, desde el sistema Memex de Vannevar en 1945, hasta el reconocimiento de gestos de la Apple Newton en 1992.

En la actualidad los avances en IHC han aumentado la gama de interacciones y dispositivos disponibles. También han permitido la creación de productos que antes eran sólo ejercicios de la imaginación. La figura 9.8 muestra algunos de los principales hitos en la actualidad de la Interacción Humano Computador, desde uno de los primeros celulares inteligentes o Smartphones, hasta la introducción de los anteojos aumentados de Google, Google Glass.

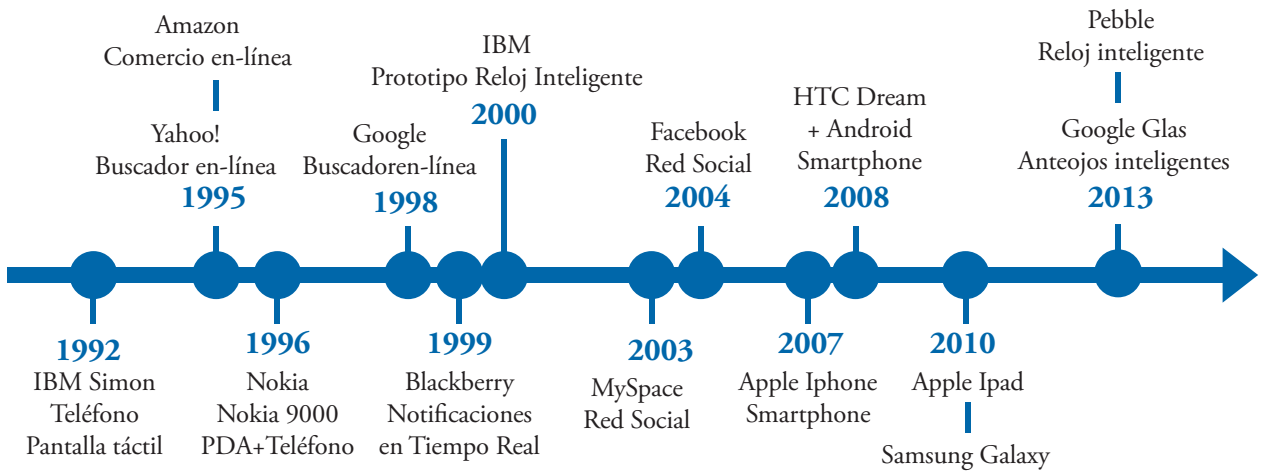
9.2.2 Avances en Interacciones No Tradicionales

En las interfaces gráficas, el uso de texto y gráficos integrados permitió enriquecer la experiencia de los usuarios. Sin embargo, los grandes avances de las interfaces llegaron con la combinación de texto, imágenes, hojas de cálculo, video e inclusive audio y reconocimiento de voz. Uno de los pioneros en esta área fue el A*chitecture Machine Group* en el MIT que combinó video y gráficos en 1983 (Myers, 1998).

Los avances significativos en IHC no se pueden limitar al desarrollo de una interfaz gráfica puesto que la interacción no se limita únicamente

Figura 9.8

Principales avances en la actualidad de IHC



Fuente: Elaboración propia a partir de historia de IHC, Prosic 2014

a una pantalla, un teclado y un ratón. El reconocimiento de gestos, que podemos trazar hasta el "Sketchpad" de Sutherland, tuvo su desarrollo en diferentes prototipos hasta que se comercializó y ganó notoriedad en 1992 con la *Apple Newton*. También se pueden mencionar los avances en realidad virtual y realidad aumentada, como los estudios realizados por Sutherland en Harvard durante el periodo de 1965 a 1968.

Los grandes avances en reconocimiento de voz y lenguaje natural vienen principalmente de Carnegie Mellon University, Massachusetts Institute of Technology (MIT) y de los laboratorios en SRI, BBN, IBM, y *AT&T Bell Labs*. Uno de los primeros sistemas de computación con reconocimiento de lenguaje natural fue *Eliza,* un sistema desarrollado en el MIT, que permitía cierto tipo de conversaciones entre humanos y computadoras. *Eliza* reconocía oraciones por medio de una serie limitada de reglas y palabras claves y desplegaba respuestas en formato de texto (Weizenbaum, 1966). Los primeros sistemas como *Eliza* eran limitados por reconocimiento de reglas y patrones, pero con la rama de la inteligencia artificial denominada aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural pudo avanzar sustancialmente. Uno de los sistemas actuales más avanzados en el procesamiento de lenguaje natural es *Watson* de IBM. Este sistema de computación puede responder preguntas hechas en lenguaje natural. Diseñado originalmente para ganar el programa de Jeopardy, ha permitido que *Watson* pueda discernir el significado de la pregunta aún cuando el lenguaje utilizado es ambiguo y/o irónico (Thompson, 2010).

Otra de las principales necesidades que llegan a asistir las computadoras es el trabajo cooperativo. El trabajo de Engelbart en 1968 sentó las bases para la colaboración remota de múltiples

personas en diferentes lugares. Para los aspectos de coordinación remoto, dos de los avances más grandes fueron la creación del sistema de correo electrónico por parte del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y su red *Arpanet* (Advanced Research Projects Agency Network) en 1969, y el estándar *Ethernet* creado inicialmente por *Xerox Parc* en 1973 y luego estandarizado por la IEEE (Myers, 1998).

9.3 INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR EN LA PRÁCTICA

IHC nació en los laboratorios y facultades de investigación de las ciencias de la computación, y su enfoque original era mejorar la productividad de las aplicaciones de software, empero es un campo que va en crecimiento y que ha sobrepasado todas las barreras. En la práctica ya la IHC no solo se enfoca en mejorar la productividad y la usabilidad de las aplicaciones sino también en mejorar la experiencia de utilizar cualquier sistema, inclusive pasando los límites de la computadora personal. IHC se ha convertido en un eje importante en la construcción de sistemas de información. Es parte de compañías de consultoría de la experiencia del usuario y por supuesto compañías que desarrollan software, generalmente conformado por equipos de psicólogos, diseñadores, desarrolladores e ingenieros.

Es importante entender que el espectro de IHC va más allá que sólo ser un componente de las ciencias de la computación. Es un tema que toma en cuenta la experiencia del usuario individual y las dinámicas de un grupo, organización o sociedad alrededor de los sistemas de información. Los usuarios que utilizan dichos sistemas son sumamente variados, desde sus edades, género, hasta sus habilidades cognitivas y físicas en el espectro infinito de experiencias y actividades humanas. La práctica e investigación de IHC es por lo tanto muy diversificada. Este capítulo explicará en profundidad cómo la IHC se involucra en la construcción de aplicaciones o sistemas de cómputo para ejemplificar los métodos y procesos que se pueden utilizar en IHC.

Las empresas que desarrollan aplicaciones o sistemas de cómputo pueden contar con una gran cantidad de métodos de IHC a desarrollar, los cuales se seleccionan dependiendo de las necesidades y características del producto, de los usuarios a utilizar el sistema, del contexto y de la tarea que se desea digitalizar o rediseñar. El diseño se centra en el usuario y mejorar su experiencia. No obstante es importante resaltar que involucrar a los usuarios en el proceso de desarrollo no implica que sean los usuarios los que son responsables de diseñar el software, pero sí los que se estudian.

Un buen diseño permite que los usuarios cumplan sus objetivos y realicen las tareas de una manera óptima y con una experiencia agradable. Por ejemplo, un buen diseño permite que una compañía pueda trabajar desde diferentes partes del mundo en un mismo documento sin tener que interrumpir su trabajo para comunicar en lo que cada usuario está trabajando. El hecho de que los equipos estén distribuidos o que se esté utilizando una herramienta colaborativa pasa a un segundo plano, y lo importante es el documento que se está creando. Es así como las interacciones pasan a ser invisibles y las actividades pasan a ser lo principal.

Por otra parte, un mal diseño puede causar muchos problemas e inclusive puede llegar a impactar el tiempo, el costo monetario y hasta las vidas de los usuarios. Por ejemplo un accidente de carro puede ocurrir porque el conductor quita su vista de la carretera para bajarle el volumen al radio. Tuvo que mirar el radio porque le era imposible identificar cual era el control del volumen sin verlo. Un mejor diseño quizás pudo haber evitado el accidente.

Muchas veces las buenas interfaces se vuelven invisibles o automáticas por medio de una combinación entre buen diseño y buenas prácticas, y por tanto la atención de los usuarios se enfoca en cumplir una tarea y no en manipular una interfaz.

El diseño de IHC generalmente no se limita únicamente a la interfaz con la que un usuario interactúa, también se debe pensar en el contexto del usuario, en la cultura de uso y en la parte estética de la experiencia. El diseño estético es el que le da a los objetos su forma y textura y es muy importante. El diseño funcional se asegura de que los controles tengan acciones apropiadas y salidas necesarias. Por último, el diseño de la experiencia piensa en todos los elementos alrededor del uso de un objeto o una aplicación en particular, en el contexto del usuario.

Los sistemas de computación interactivos deben funcionar para sus usuarios en tres niveles: nivel visceral o de intuición, nivel de comportamiento y nivel reflexivo. A nivel intuitivo los sistemas deben ser atrayentes y fáciles de utilizar de primera entrada. A nivel de comportamiento los sistemas deben permitir al usuario realizar de manera sencilla las tareas principales y que éstas cumplan con el modelo mental de trabajo del usuario (hacer, decir y actuar de acuerdo a las expectativas del usuario). Finalmente a nivel reflexivo las aplicaciones deben de instar a sus usuarios a volver a utilizarlas y a recordar su uso como placentero (Norman, 2004). Adicionalmente, las aplicaciones deben también tener flexibilidad para incorporar diversidad en habilidades humanas, edades, conocimiento, necesidades, preferencias, prioridades, motivaciones, personalidades, grados de participación y estilos de trabajo. Lograr exitosamente la creación de aplicaciones que cumplan estas características representa un gran reto en el diseño de sistemas computarizados interactivos.

El reto de crear buenas interfaces no es un tema trivial o sencillo. Para comenzar, hay que recordar que los sistemas deben trabajar en función de las personas que los van a utilizar. Las actividades, tareas y objetivos de los usuarios deberían ser los que definen las funciones principales de un sistema. Los usuarios, y en general las partes afectadas por el sistema, aún si no son los usuarios directos, deben estar involucrados en el proceso, y la toma de decisiones en un proyecto no debe perder de vista a sus usuarios, sus actividades y su contexto.

9.4 FASES DE IMPACTO DE IHC

La disciplina de la Interacción Humano Computador debe estar presente en todas las etapas de desarrollo de un sistema de cómputo (ver figura 9.9). Las principales etapas de un proyecto se pueden dividir en tres grandes categorías: definición del proyecto, creación y por último evaluación. La IHC cuenta con métodos para cada una de las principales etapas.

Figura 9.9

Fases de Impacto de IHC en el desarrollo de software

Fuente: Elaboración propia, Prosic 2014.

En la figura 9.9 se muestran las etapas de desarrollo de software en las que la IHC puede aportar. Es importante entender que muchas veces estas fases no ocurren en secuencia y hay combinaciones entre investigación de usuarios, implementación o prototipado y evaluación que ocurren en el proceso. También es importante notar que IHC busca mantener el enfoque en el usuario o en las actividades que el usuario va a realizar con el sistema o la aplicación en construcción.

9.4.1 Definición de un Proyecto

Tradicionalmente los requerimientos de software los escriben los clientes que contratan el sistema o los desarrolladores que van a implementarlo. Pocas veces, los usuarios que terminan utilizando el sistema están involucrados en este proceso. Existen diferentes metodologías para incluir la perspectiva del usuario final en el proceso de creación de un proyecto. Estas metodologías buscan lo siguiente:

1. Definir el problema desde el punto de vista del usuario.
2. Entender los usuarios para los cuales la herramienta está dirigida.
3. Incorporar en el diseño el conocimiento del usuario.
4. Priorizar las actividades del sistema en función de las necesidades del usuario.
5. Diseñar para el contexto real del usuario.

La mayoría de las metodologías alrededor de la definición del proyecto buscan transmitir la información sobre los usuarios y sus actividades en la definición de requerimientos para que las aplicaciones creadas se ajusten al modelo mental de los usuarios y a su forma de trabajo. Es importante aclarar que aunque los usuarios forman parte de la definición de un proyecto, no son ellos a quienes se les delega la responsabilidad de definirlo. Muchas veces, los usuarios de un sistema no son buenos comunicando qué son las cosas que realmente les servirán. Esta mala comunicación se puede explicar por varios factores: el conocimiento de cómo los usuarios realizan sus tareas puede ser tácito y difícil de explicar, los usuarios creen que necesitan cierto tipo de interacciones pero en realidad desconocen si hay otras mejores, hay una interpretación incorrecta de lo que los usuarios piden y los desarrolladores entienden. Otro aspecto importante de incluir a los usuarios en el proceso es crear empatía y entender a las personas que finalmente va a empezar a utilizar los sistemas que se están creando.

Entre las metodologías de diseño se pueden mencionar tres grandes tendencias: las metodologías de diseño centradas en el usuario como la de Hugh Beyer and Karen Holtzblatt (Beyer & Holtzblatt, 1998) que buscan observar al usuario en su contexto y definir sus ideas de software alrededor de éstos. Estas metodologías tienen como fundamento las observaciones participativas que hacían los antropólogos para estudiar culturas. Las metodologías de diseño centradas en el uso, como la de Larry Constantine y Lucy Lockwood (Constantine y Lockwood, 1999) que ponen primero las actividades (y los supuestos sobre esas actividades) que realiza el usuario. Estas metodologías tienen como fundamento la teoría de la actividad, producto de estudios de la psicología histórico cultural desarrollada en Rusia. Finalmente, las metodologías de diseño participativo dónde los diseñadores involucran a todas las partes interesadas en la ideación de un producto (CPSR, 2005).

Estas metodologías requieren de una gran fuente de observación y verificación de datos y utilizan métodos como entrevistas, encuestas, la observación directa, estudios en base a diarios (o preguntas intermitentes) llevados por el usuario, para llegar a entender el mundo de los usuarios y sus actividades. Es importante mencionar que al observar a los usuarios hay que saber discernir entre lo que los usuarios dicen y lo que hacen, y poder entender cuáles son sus verdaderas necesidades.

Existen otras maneras de comenzar un proyecto de software, pero la definición de sistemas pensando en el uso y sus usuarios tiene la ventaja de entender mejor la audiencia que terminará utilizando el producto. Es por lo tanto, una manera de comenzar a pensar y diseñar para la experiencia que tendrá cada persona al interactuar con el sistema. El diseño de requerimientos es una parte fundamental del sistema, si este no fue conceptualizado de una manera correcta es más difícil lograr un producto exitoso. Cómo producto de la definición de un proyecto deben existir herramientas de comunicación que se pueden usar durante el proceso de construcción. Antes de comenzar el proceso de construcción es importante poder validar los requerimientos obtenidos con los usuarios.

Validación de Conceptos

La validación de conceptos es una etapa importante porque verifica que la información compilada durante la fase de descubrimiento sea la adecuada. No existe una única metodología para validar el concepto, sin embargo existen diferentes métodos que se pueden implementar. Muchos de los métodos utilizados para cumplir esta tarea buscan facilitar la comunicación de la idea del proyecto al usuario final y estudiar su reacción.

Dentro de los métodos más comúnmente utilizados se pueden mencionar las historietas, las historietas en video, los prototipos en papel y los prototipos digitales. Cada uno de estos métodos se puede utilizar en diferentes partes del proceso de diseño. Por ejemplo, una serie de imágenes de alto nivel que relatan como se puede interactuar con la aplicación se puede utilizar para comunicarse con los usuarios y clientes al inicio del proceso. Estas imágenes sirven para validar una idea en general de la tarea para la cual se diseña el software, sin tener que pensar en cómo va a ser la interfaz gráfica. Los cuentos son una poderosa

herramienta porque en un espacio pequeño de tiempo pueden comunicar el contexto de las personas que utilizan el software, los sujetos involucrados, el objetivo a cumplir, los pasos para cumplirlo y la satisfacción de los usuarios al usar la aplicación. Los videos que explican la interacción son excelentes herramientas para comunicar y son un poco más atractivos que una historia ilustrada.

Los prototipos en papel se pueden utilizar más adelante en el proceso para explicar cómo va a ser la interfaz de usuario, de una manera rápida y sin perder el tiempo en detalles pequeños de la interfaz o en tratar de que sea visualmente atractiva. Sirve para transmitir interacciones y las partes más importantes de una interfaz.

Los prototipos digitales se utilizan durante el proceso de construcción del proyecto y pueden variar en su complejidad desde ser diseños que incorporan el estilo gráfico de la aplicación hasta ser completamente funcionales. Es importante mencionar que se pueden crear prototipos que parecen ser funcionales pero no lo son en realidad, para validar si esa es la implementación correcta.

9.4.2 Construcción de un Proyecto

Para poder iniciar la construcción de un sistema se debe tener claro la definición de las funciones y tareas que éste debe cumplir. Además se recomienda que existan herramientas de comunicación que le indiquen o recuerden al equipo de construcción quiénes son los usuarios para los cuáles se va a construir el sistema. Una excelente herramienta de comunicación son las Personas, concepto desarrollado por Allan Cooper (Cooper, 1999). Estas son representaciones o modelos de los usuarios del sistema que cumplen dos funciones muy importantes. Las Personas van acompañadas de datos sobre los usuarios con los que el equipo se puede identificar. En general tienen una fotografía, un nombre y la edad, para crear empatía con los usuarios finales. También tienen datos sobre los objetivos de los usuarios, para que quede claro por qué se está construyendo el sistema y para qué uso en específico. Otra excelente herramienta de comunicación para los equipos de desarrollo son los artefactos creados a la hora de validar el concepto con el usuario, como las historietas y los prototipos de papel y digitales.

Durante la fase de construcción es muy importante la creación de una arquitectura y una interfaz que se ajuste a las necesidades del usuario y a su forma de trabajo. Es por lo tanto de suma importancia que el usuario final esté presente durante la construcción y se alterne entre la construcción y la validación de lo que ha sido creado.

La fase de creación de una aplicación debe cumplir con definir y construir los siguientes elementos de una interfaz: el contenido y la estructura que se le va a mostrar al usuario, el comportamiento del contenido y la forma o el diseño del contenido. Además todo buen sistema debe estar acompañado por una guía de navegación y un buen mecanismo de retroalimentación. La Interacción Humano Computador busca que estos elementos de la interfaz de usuario cumplan dos funciones:

1. Que el usuario sepa qué acciones debe ejecutar para cumplir sus objetivos.
2. Que el usuario entienda que las acciones que ejecutó lo llevan más cerca de cumplir sus objetivos.

Lograr cumplir con estas dos funciones puede ser complejo, por lo que además de entender las necesidades del usuario hay que pensar en cómo se va a diseñar la interacción con un sistema. Algunos de los consejos que sigue la mayoría de la industria es lograr que sus interfaces sean: consistentes, explorables y confiables. Las interfaces deben ser consistentes, esto implica que el contenido y las acciones dentro del sistema deben comportarse de manera coherente con el diseño. Pero también quiere decir que las aplicaciones nuevas deben ser consistentes con otras soluciones existentes dentro del contexto del usuario. Es importante que una interfaz sea explorable, que los usuarios sepan dónde están en todo momento, que las acciones no generen errores y que se pueda recuperar de ejecuciones no deseadas. Por último es importante que las interfaces sean confiables, y que las interacciones funcionen como deberían en la mente de los usuarios.

La arquitectura de la información tiene un rol esencial en lograr que los usuarios entiendan una interfaz y encuentre los elementos que están buscando. Un método utilizado para estructurar la información es *Card Sorting*, propuesto por Nielsen en 1995 (Nielsen, Usability Testing for the 1995 Sun Microsystems' Website, 1995). *Card Sorting* se basa en utilizar un conjunto de tarjetas para permitir que el usuario elabore sus propias categorías. Esto permite encontrar patrones en diferentes usuarios y entender cuál puede ser la mejor estructura para ciertos tipos de información, como por ejemplo la navegación dentro de una interfaz. Este método se puede realizar en persona utilizando tarjetas físicas o se puede realizar en línea utilizando aplicaciones diseñadas con este propósito. Es una de las técnicas que involucra usuarios en el proceso de estructuración del contenido de una página. Además de una buena organización, en la arquitectura de información es muy importante dejar pistas de información cuando hay información que no es fácilmente visible.

Otra técnica importante para la arquitectura de la información es la organización visual siguiendo una cuadrícula y alineación específica, además de una serie de principios de agrupamiento para diferenciar entre grupos de información y resaltar los elementos más importantes utilizando técnicas como: el espaciado, el color, la dirección, la textura, entre otras.

Es importante mencionar que aunque tradicionalmente las interfaces son para dispositivos con alguna salida gráfica, los principios presentados anteriormente se pueden aplicar a interfaces donde las salidas no son necesariamente gráficas.

9.4.3 Evaluación de un Proyecto

Evaluar el software es una tarea importante en el proceso de desarrollo. Se pueden utilizar métodos de evaluación para refinar un sistema existente, o determinar si se debe redundar sobre un sistema nuevo o para evaluar herramientas similares al proyecto en el que se está trabajando. Existen varias metodologías para evaluar una aplicación y la selección del método varía dependiendo del tipo de aplicación a evaluar y de los recursos disponibles para realizar dichas pruebas. Muchos de los métodos de evaluación involucran a usuarios o simulan las acciones que los usuarios puedan llegar a ejecutar.

Se pueden segmentar los métodos de evaluación en tres categorías: los métodos formales basados en modelos utilizados para predecir el comportamiento de usuarios con una interfaz (estos no requieren de usuarios); los métodos empíricos basados en algún tipo de observación del usuario interactuando con el sistema y los métodos de crítica basados en el conocimiento de expertos y de ciertas heurísticas que se deben cumplir en el desarrollo de interfaces.

La evaluación del software puede ocurrir en varias partes del diseño del sistema, y no debe hacerse únicamente al final. Los métodos de crítica se pueden utilizar en diferentes etapas. Se pueden hacer antes de las pruebas con usuarios para encontrar errores que quitarían la atención de fallas que sólo se pueden observar en pruebas de usuario. También se pueden realizar antes de un rediseño, para establecer un punto de partida y aprender qué diseños funcionaron y qué diseños no. Otro momento oportuno para realizar pruebas de crítica, es cuando se sabe que hay problemas pero no se tiene evidencia de que es necesario un cambio. Por último, se recomienda realizar pruebas de usabilidad antes de publicar un nuevo sistema para eliminar los problemas más comunes.

Los métodos basados en una guía de interfaz y el conocimiento de expertos son muy buenos encontrando cierto tipo de problemas en una interfaz. Por ejemplo la evaluación heurística propuesta por Jakob Nielsen (Nielsen, *Nielsen Norman Group*, 1995), plantea que uno o varios expertos analicen si una interfaz cumple con los 10 principios básicos de diseño de interacción y proponga posibles soluciones o

Cuadro 9.1
Las heurísticas de Nielsen para la Web

Heurística	Nombre
1	Visibilidad del estado del sistema
2	Correspondencia entre el sistema y el mundo real
3	Control y libertad del usuario
4	Consistencia y estándares
5	Prevención de errores
6	Reconocimiento vs. Recordar
7	Prevención de errores
8	Flexibilidad y eficiencia de uso
8	Diseño estético y minimalista
9	Ayudar a usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores
10	Ayuda y documentación

Fuente: Nielsen, J. Nielsen Norman Group. 10 Usability Heuristics for User Interface Design: http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/

mejoras a la interfaz, basado en los resultados encontrados. Los 10 principios básicos (ver figura 9.11) se desarrollaron para aplicaciones en la computadora personal en 1994, pero todavía se usan para todo tipo de interacciones e interfaces. Sin embargo, este tipo de pruebas se basa en analizar toda la interfaz por igual y no cubre todos los aspectos de interacción. Generalmente, los usuarios, al interactuar con una aplicación, tienen un objetivo y por ende tienen que cumplir una serie de tareas, pero los métodos como la evaluación heurística no se especializan en encontrar problemas propios de esa tarea o proceso.

Otro método basado en la crítica de expertos, es el Recorrido Cognitivo, que se basa en la teoría de aprendizaje e intenta predecir qué tan compleja puede ser la experiencia de aprender a utilizar una interfaz nueva para un usuario. Este método es muy útil cuando las interacciones están detalladas pero todavía no se quiere o no se puede mostrar a los usuarios finales. Consiste en determinar los pasos necesarios para completar una tarea, y en cada paso responder cuatro preguntas:

1. ¿ El usuario tratará de ejecutar la acción correcta?

2. ¿ El usuario encontrará la acción correcta?

3. ¿ El usuario entenderá cuál es el control correcto para lograr la acción planeada?

4. Si la acción correcta es ejecutada, ¿el usuario podrá darse cuenta que está progresando hacía la solución de la tarea?

Estas cuatro preguntas determinan si las acciones a seguir son claras. Las preguntas tratan de identificar si el usuario será capaz de entender cuál es la siguiente acción para lograr su objetivo y una vez que haya ejecutado dicha acción, si el siguiente paso le indica que va por buen camino.

Por otro lado, los métodos empíricos basados en observaciones de usuario son muy útiles porque le presentan al equipo de diseño y desarrollo la realidad a la que se pueden enfrentar sus usuarios. Hay dos tipos de pruebas que se puede realizar: las individuales y las automatizadas. Las observaciones individuales, como el "pensamiento en voz alta", permiten observar directamente a un usuario interactuando con una interfaz para cumplir una tarea específica. Los tipos de errores que pueden encontrar estas pruebas son muy valiosos porque representan las dificultados que tienen los usuarios en su contexto real.

Estos métodos obtienen datos concretos de lo que los usuarios hacen y dicen al tratar de interactuar con el sistema, por lo tanto presentan de una forma clara los problemas. Son una excelente fuente de evidencia de que el diseño funciona, o de que se debe iterar sobre el diseño. Las pruebas automatizas pueden evaluar el comportamiento de los usuarios en la página: por ejemplo pueden evaluar las páginas visitadas, los enlaces que utilizaron los usuarios, los botones que presionaron, y pueden grabar la posición del ratón durante el uso de la aplicación. Estas pruebas permiten recolectar información de una mayor cantidad de usuarios, también permiten que la información se guarde asincrónicamente y se pueda analizar más tarde.

Existe otro tipo de pruebas automatizadas, como por ejemplo las pruebas A | B que se realizan en sitios web, estas pruebas son de tipo comparativo para determinar si una interfaz es mejor que otra. El objetivo de la prueba es determinar

si cambiando ciertos elementos de la interfaz se mejora el comportamiento esperado de los usuarios. Esta costumbre que se desea mejorar puede ser por ejemplo, que los usuarios compren más elementos de un carrito de compras o que pasen más tiempo en el sitio. Lo importante de estas pruebas es que utilizan el tráfico real de las páginas para tomar decisiones de diseño.

La evaluación de sistemas de computo nos permite mejorar y aprender más sobre nuestros usuarios. Las evaluaciones se pueden hacer en diferentes etapas del ciclo de vida de un sistema, y pueden buscar interpretar grandes cantidades de datos, o datos cualitativos. Sin embargo, su objetivo final es mejorar la experiencia en uno o más factores para sus usuarios.

El diseño de sistemas óptimos para la interacción humana es un proceso que requiere entender el contexto de los usuarios. Muchas veces requiere investigación de los usuarios, de sus necesidades y expectativas. También es necesario que se haga una construcción pensada y elaborada de forma que se ajuste a lo estudiado. Y por último siempre es recomendable validar e iterar sobre una interfaz. Las evaluaciones nos permiten saber si un sistema puede ser mejor y si el esfuerzo requerido para cambiarlas es productivo. Cabe destacar que es posible diseñar sistemas sin hacer investigación, sin una construcción planeada o sin evaluar el sistema con usuarios antes de salir al público. Se ha construido software exitoso sin seguir las prácticas recomendadas por la Interacción Humano Computador. No obstante, los métodos propuestos son excelentes herramientas para mejorar la creación de software y en muchos casos pueden ser la diferencia entre el éxito de un producto o el fracaso. En otras ocasiones las prácticas de diseño pueden disminuir la necesidad de soporte o las frustraciones dentro del área laboral.

9.5 IHC EN EL MUNDO

En el mundo actual la IHC es una disciplina interesante de analizar ya que ha logrado la integración de la práctica y la investigación. Es interesante ver que a través de la historia muchos de los desarrollos importantes en el área vienen de laboratorios prácticos enfocados en investigación. Los desarrollos de grandes laboratorios de los ochentas como *Xerox Parc*, *Bell* e *IBM* siguen siendo relevantes y han dado paso a nuevos laboratorios como *Apple Computer Advanced Technology Group*, C*arnegie Mellon University* y *Microsoft Researc*h (Nielsen, 2002). Aunque se mencionan a estos laboratorios entre los que definieron el campo, es importante hacer notar que mucha investigación de IHC ocurre en empresas alrededor del mundo. Existen dos tipos de empresas relacionadas con IHC: las empresas que desarrollan sistemas de información y tienen como apoyo un área de IHC o diseño de experiencia del usuario, y las empresas que proveen servicios de consultoría e innovación utilizando métodos de IHC.

IHC ha contribuido significativamente en las áreas de desarrollo de sistemas de cómputo y en el crecimiento de profesionales en el área. Ha asimilado y creado varias disciplinas adyacentes como el diseño de interacción y el diseño de experiencia del usuario y además ha impulsado los avances tecnológicos de interfaces y creado ontologías más ricas para la experiencia de usuario. Las empresas que utilizan prácticas de IHC en

la construcción de software, como *Google* y *Google Ventures, Nokia, Apple, Amazon, Microsoft, NASA, GE, Bloomberg, SAP, Oracle, e-Bay* entre otras, lo hacen generalmente en todas las etapas de desarrollo, en la investigación de usuarios y estrategias de experiencia, en la construcción de interacciones, productos y proyectos y por último en la evaluación y el refinamiento de los sistemas que apoyan su negocio principal. De las empresas mencionadas algunas tienen laboratorios dedicados a la investigación y otras se concentran más en la construcción de interacciones e interfaces amigables para el usuario. Por último, algunas ponen mucho énfasis en las pruebas de usuario que hacen en el contexto, el laboratorio o inclusive remotas por Web. La mayoría de las empresas grandes que han creado productos de tecnología utilizan prácticas de IHC.

Las empresas que utilizan prácticas de IHC se pueden categorizar de la siguiente manera: las que están incursionando en el campo por primera vez, las que utilizan prácticas de IHC como parte de su proceso de desarrollo ágil, las que hacen IHC e investigación y las empresas de desarrollo maduras que piensan en IHC primero y luego en el desarrollo de software. Las empresas que están incursionando por primera vez en el campo generalmente tienen equipos pequeños de 3 o 4 personas dedicadas a mejorar interacciones e interfaces, y no siempre tienen tiempo para investigación ni pruebas de usabilidad. Sin embargo, reconocen la importancia de tener un equipo dedicado a mejorar la experiencia del usuario. Generalmente estas empresas tienen uno o dos productos estrella y buscan cómo mejorarlos por medio de métodos de diseño centrados en el humano.

Las empresas que utilizan métodos de IHC en su desarrollo ágil buscan implementar sólo lo absolutamente necesario en varias iteraciones y por lo tanto se benefician de entender bien al cliente, y poder validar y probar sus prototipos. Generalmente los equipos ágiles no sobrepasan las 15 personas pero puede haber más de un equipo ágil por compañía. Las empresas que hacen investigación y prácticas de IHC, hoy en día le dan más importancia a la creación de nueva tecnología y la hacen más accesible.; Las compañías han comenzado a entender que la investigación del medio y de sus usuarios los puede ayudar a crear mejores aplicaciones y experiencias. Las firmas maduras en el concepto del diseño de la experiencia del usuario, como *Facebook, Twitter, Square* o *Simple*, que carecieron de investigación de sus usuarios y necesidades, ahora piensan en el usuario antes de todo nuevo desarrollo y tienen grandes equipos de IHC.

Las empresas que ofrecen servicios de IHC tienen un amplio campo en el que se pueden desarrollar. Podemos nombrar a *IDEO*, *Frog*, The *UX Department* e *Insitum*, entre otras. Estas empresas generalmente son una mezcla entre IHC, mercadeo y computación., Pueden ofrecer servicios desde investigación, innovación, arquitectura de información, diseño de interacción y gráfico, mercadeo, evaluaciones de usabilidad, diseño de servicios y/o experiencias de usuario. También podemos mencionar en el campo de IHC a *The Nielsen Norman Group* que se concentra especialmente en la investigación de usabilidad y las tendencias del campo.

En el área de investigación estas empresas ofrecen servicios desde estudiar a los usuarios en un contexto específico para innovar y crear

nuevos productos, hasta diseñar todo el contexto e experiencia que los rodea. Por ejemplo, *IDEO* estudia un problema desde varios ángulos del diseño centrado en el humano, va al contexto y realiza entrevistas contextuales al igual que utiliza mecanismos de observación y termina innovando en el área de productos. *IDEO* identifica nuevas maneras de apoyar a las personas encontrando necesidades, comportamiento y deseos escondidos (IDEO, 2014).

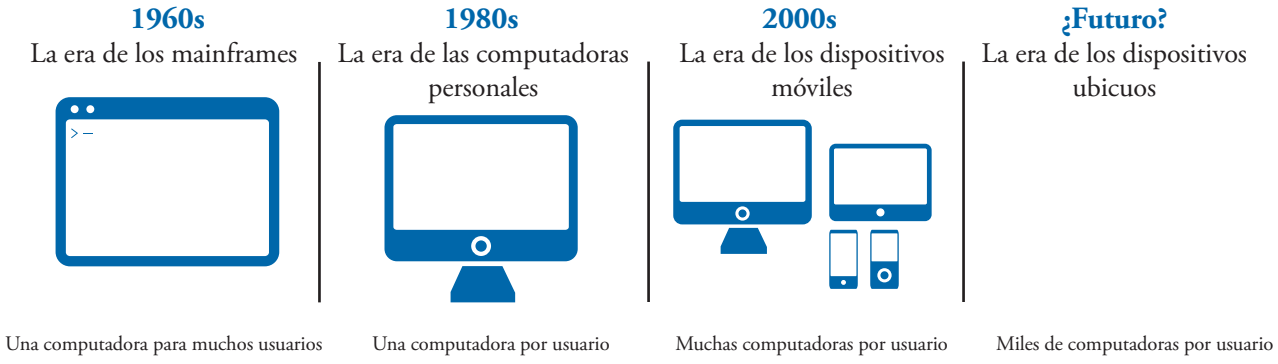
En el área de la arquitectura de información y visualización de datos, estas empresas ofrecen servicios como organización de datos, diseño estructural de imágenes e información, uso de ontologías de experiencia, flujos ricos de información y organización clara y efectiva para apoyar la usabilidad de las plataformas. Por ejemplo, *The UX Department* utiliza estas técnicas para crear servicios donde los clientes pueden encontrar, explorar y recibir actualizaciones y retroalimentación de la última información y promociones creadas por sus clientes (The UX Department, 2014).

En el área de diseño de interfaces o interacciones las empresas consideran todos los ángulos de progresión de la experiencia del usuario y de las actividades que tratan de realizar. Estas empresas pueden llegar a crear prototipos funcionales o sólo diseños, pero se enfocan en todos los aspectos del diseño y tratan de innovar sin pensar en las interacciones posibles para no limitarse al espacio de lo creado.

En el área de pruebas de usabilidad las empresas ofrecen servicios desde encontrar usuarios hasta realizar las pruebas en persona para entender mejor cómo los usuarios están utilizando las herramientas. Existe una gran cantidad de empresas que ofrecen servicios de evaluaciones en la Web, y con el desarrollo de tecnología algunas empresas están aprovechando estas herramientas remotas para entender mejor a sus usuarios. La filosofía de probar temprano y mucho se está haciendo popular en la industria de software, debido a que encontrar los errores en la interacción y en la conceptualización es

Figura 9.10

Los Usuarios en relación con las computadoras



Fuente: elaboración propia, Prosic 2014.

mejor que encontrarlos después de invertir recursos en desarrollo y mercadeo.

La Figura 9.10 muestra el pasado y futuro de la disciplina de la IHC y la computación. Es importante ver como a medida que pasa el tiempo hay más dispositivos, más información y más interacciones que se deben diseñar.

La IHC en el mundo ha buscado innovar en cosas útiles y usables, y mejorar las relaciones entre el usuario y la computadora, pero también busca innovar en los grupos y las sociedades aprovechando las interacciones que permite la tecnología. Es común por lo tanto ver a muchas compañías intentando entrar en el área de IHC. Casi todas las compañías en la industria de tecnología tienen expertos en el área de IHC. La IHC ha comenzado a permear en el mundo de los productos con computadoras, como los carros, los aviones, las neveras, entre otros y aquí también se puede entender la importancia de tener profesionales de IHC. como resultado de esto, el diseño centrado en el humano se ha convertido en parte integral del proceso, aunque hay que señalar que a veces se utilizan los métodos tarde y no siempre de la mejor forma. Los usuarios cada vez son más exigentes y piden que sus productos sean amigables, usables y utilizables.

9.5.1 Beneficios de IHC

Los principios de la IHC son atractivos para las compañías y para sus usuarios, pero muchas veces lograr buenos diseños y hacer pruebas de usabilidad adecuadas consume recursos que las compañías no tienen o quieren enfocar en otras áreas. No obstante el diseño centrado en el usuario tiene grandes beneficios tanto para los usuarios finales como para las compañías que venden los productos.

Al inicio del proyecto es importante poner atención a lo que los usuarios necesitan y quieren. Muchos de los costos del software se deben a requerimientos que no se entendieron y/o se capturaron incorrectamente. En la industria y la literatura se pueden encontrar varios casos. Por ejemplo en un estudio realizado por Mayhew y Bias se establece que gran parte del costo del desarrollo de software es debido a malos requerimientos. Casi el 80% del costo de la construcción de software corresponde a aproximadamente a la fase de mantenimiento (Mayhew y Bias, 1994). La mayoría de los costos de mantenimiento son por causa de requerimientos que no se cumplieron o no se pidieron, o por otros problemas de usabilidad (Pressman e Ince, 2009).

En la etapa de la construcción de software, se puede también mejorar los costos de desarrollo al crear diseños y prototipos. Mayhew y Bias estiman que si el costo de hacer un cambio en la fase de diseño es X, podría llegar a costar casi 10 veces más durante la fase de construcción y hasta 100 veces más después del lanzamiento del producto (Mayhew y Bias, 1994).

Los procesos de evaluar las aplicaciones ya creadas y aplicar conceptos de usabilidad para su mejora también pueden tener grandes beneficios. Uno de los momentos más significativos para la adopción de estos procesos fue descubierto en los sitios de comercio en línea. Los estudios comenzaron a resaltar que la usabilidad de un sitio podía afectar las decisiones de compra

de sus usuarios y por lo tanto el ingreso de las ventas en-línea. Y no sólo eso, las subsecuentes pruebas de usabilidad en otras áreas demostraron que los malos diseños pueden disminuir la productividad, aumentar los costos de soporte y entrenamiento, aumentar los tiempos de aprendizaje de una interfaz nueva, fomentar la devolución de productos, recibir malas críticas y la pérdida de usuarios en general.

Uno de los grandes beneficios de buenas prácticas de IHC es aumentar la productividad de los usuarios. Existen empresas que realizando estudios de usabilidad han aumentado la productividad de sus empleados desde el 10% hasta el 40%. Han logrado estas mejoras tanto rediseñando la interfaz como el proceso que deben seguir para realizar sus tareas en la aplicación, utilizando métodos de diseño centrado en el usuario (Hollis, 2013). Otro ámbito en el que se puede mejorar la experiencia del usuario es el costo de entrenamiento. Un buen diseño puede reducir el tiempo de instrucción hasta en la mitad, y en algunos casos hasta puede eliminar la necesidad de entrenar a las usuarios (Hollis, 2013). Un ejemplo donde los estudios de usabilidad mejoraron drásticamente las horas de entrenamiento fue el caso de *AT&T*, donde los tiempos de capacitación se bajaron de una semana a una hora y la compañía ahorró aproximadamente $2,500,000 en estos costos (Mayhew y Bias, 1994).

Un estudio actual de mejoras en usabilidad realizado por el Grupo Nielsen, demostró que, en diferentes áreas, aplicar los métodos de IHC puede llegar a tener grandes rendimientos en la web. Un ejemplo que muestra este estudio es el aumento en compras realizadas en sitios Web. Al inicio del estudio el éxito de compra promedio para los sitios estudiados fue de 56% y al aplicar mejoras de usabilidad fue de 100% (Nielsen y Gilutz, *Usability Return on Investment*, 2003). Si un sitio es más fácil de usar las personas están motivadas a comprar más que si es difícil o poco placentero. Cuando un sitio es difícil de usar no quiere decir que los usuarios van a dejar de realizar sus acciones, pero sí es más probable que encuentren mejores opciones, o que sólo hagan lo absolutamente necesario. El Cuadro 9.2 muestra un resumen de las mejoras que pueden tener los estudios de usabilidad en un sitio.

A medida que los estándares de usabilidad aumentan, los consumidores esperan más de estas herramientas. Es necesario que las empresas que desarrollan Software sean conscientes de que tienen que poner a los usuarios y sus actividades como centro de sus diseños. La IHC permite

Cuadro 9.2
Mejoras promedio obtenidas en métricas de usabilidad en diferentes sitios web

Métricas	Mejoras promedio en sitios web
Ventas / Conversiones	100%
Visitas	150%
Productividad y desempeño de usuarios	161%
Uso de funcionalidad específica	202%

Fuente: Traducción del reporte de Inversiones de Usabilidad del Grupo Nielsen (Nielsen & Gilutz, Usability Return on Investment, 2003).

que las compañías que aplican sus principios sean más competitivas en el mercado, tengan mejor retorno de sus inversiones, mejoren la experiencia para los usuarios menos sofisticados y se ajusten a nuevas culturas y lenguajes.

9.6 IHC EN AMERICA LATINA

La situación de América Latina con respecto a la investigación y el desarrollo en el tema de Interacción Humano Computador es pobre, comparada con el resto del mundo. Según algunos profesionales de la industria y la academia, en América Latina la investigación en IHC es realmente poca y con esporádicos esfuerzos financiados por el gobierno, los cuales atienden a necesidades específicas (Sigchi). De igual manera, en el tema de educación en IHC se pueden encontrar cursos o talleres pero no se encuentra educación formal en el área y muchas veces las clases son impartidas por profesores que no cumplen con la calificación necesaria para enseñar temas profundos de la rama. Por otra parte la industria no muestra interés en las investigaciones académicas y atiende con muy poca frecuencia a los esporádicos eventos de IHC que se organizan en los países. No obstante hay algunos países donde la comunidad de IHC está más desarrollada, como México, Colombia o Chile. Aunque en estos países existen comunidades de IHC, muchos de los profesionales todavía tienden a enfocarse en otras áreas.

Asimismo, las escuelas de Computación no se ven interesadas en el tema de IHC, provocando que las grandes compañías con necesidades de investigación en IHC deban buscar ésta fuera de sus fronteras. Cabe mencionar que algunos de estos países tienen una importación notable de profesionales, producto de los esfuerzos y necesidades de varias compañías con servicios de IHC que tienen sucursales en ellos.

Entre los problemas más comunes se destacan: la baja cantidad de publicaciones relacionadas con investigaciones en IHC, el bajo nivel de educación de los profesores académicos y la falta de participación en eventos internacionales relevantes. No obstante en algunos países se puede observar algunos esfuerzos interesantes, particularmente enfocados en el tema de la usabilidad. En Colombia, por ejemplo, existe una comunidad de usabilidad que cuenta con más de mil participantes, de los cuales muchos además son miembros de la *Asociación de Profesionales de Usabilidad* (UPA, por sus siglas en inglés) y de éstos algunos están conectados con el grupo de interés Sigchi (Sigchi).

En América Latina se pueden encontrar profesionales en IHC los cuales se enfocan en dar consultorías a empresas que requieran sus servicios como las compañías *Amable* e *Insitum* y aprovechar cualquier fuente de financiamiento que puedan encontrar para incentivar investigaciones. *Amable* por ejemplo se dedica a la investigación, diseño, desarrollo y evaluación de estrategias de servicios digitales. Tiene profesionales en el área de psicología, diseño y usabilidad en Chile, Argentina, Colombia, Ecuador, México, Panamá y Perú. De la misma forma muchos de estos profesionales también se dedican a impartir cursos opcionales en algunas Universidades locales.

9.7 IHC EN COSTA RICA

La industria de software en Costa Rica es una industria madura, que lleva años creando y entregando programas. Sin embargo, son pocas las empresas que siguen las guías del diseño centrado en el usuario o en el uso.

La actual industria de software en Costa Rica se enfrenta con tres retos importantes:

- Falta de visibilidad de la importancia de desarrollar prácticas de usabilidad. La mayoría de los programadores y desarrolladores involucrados en el desarrollo de sistemas de cómputo no están conscientes de la necesidad de incluir métodos de IHC en su proceso.
- IHC es un campo multi-disciplinario donde los mejores resultados vienen de la combinación de recursos de diferentes disciplinas, pero la mayoría de las empresas tienen sólo uno o pocos expertos y no trabajan en equipo. Esto mismo es un reto debido a que la formación de profesionales en el campo de IHC es compleja ya que requiere de conocimientos de varias disciplinas.
- Hay poca investigación y bibliografía de estudios de IHC en Costa Rica, lo cual obliga a las compañías a adoptar investigaciones, guías y prácticas de otros países. No obstante en IHC el contexto y la realidad de los usuarios es muy importante a la hora de diseñar para ellos, y al adaptar prácticas de otros centros de investigación se puede llegar a perder oportunidades valiosas para mejorar el software en el contexto de Costa Rica.

Podemos encontrar al menos 5 empresas que tienen recursos contratados para el diseño de experiencia del usuario. Es importante hacer la distinción entre el diseño de interacción o de experiencia de usuario y el desarrollo de interfaces. Muchas empresas en Costa Rica dicen tener diseñadores o posiciones de diseño de interacción pero en realidad le llaman así a los diseñadores gráficos o a los desarrolladores de interfaz, quienes hacen una excelente labor de desarrollar interfaces pero no buscan diseñarlas pensando en sus usuarios finales.

9.7.1 Empresas

Dentro de las empresas nacionales que utilizan métodos de IHC podemos mencionar dos fuertes tendencias: las empresas que desarrollan software y buscan impulsar sus productos incorporando el diseño de interacción como parte del proceso, y las empresas que han construido productos como apoyo a su línea de negocios y buscan diferenciarse utilizando prácticas de IHC. La gran mayoría de las empresas contratan a uno o dos profesionales con estas responsabilidades, aunque sus equipos de desarrollo sean mucho más grandes (Ver Cuadro 9.3). Estas empresas, aunque implementan algunas de las prácticas, no necesariamente incluyen métodos de diseño centrados en el usuarios en todas las etapas de los proyectos.

Estas empresas tienen una amplia base de consumidores y éstos varían dependiendo del proyecto. Estos consumidores pueden variar en intereses, en edades, en sus necesidades, y en su

Cuadro 9.3
Empresas nacionales que utilizan métodos de IHC

Nombre	Actividad principal
Zimp	Aplicación de pagos móviles. Su desarrollo fue centrado en el diseño de usuario. Se realizaron entrevistas contextuales, validación de conceptos, desarrollo de wireframes y evaluaciones por medio de pensamiento en voz alta.
Possible	Desarrollo de todo tipo de aplicaciones, Web, móvil y kioskos Interactivos. Incluyen entrevistas de usuarios cuando les permite el presupuesto, crean prototipos y tienen herramientas de evaluación de interfaces como el eye tracking.
Agilityfeat	Desarrollo de todo tipo de aplicaciones, Web y móvil. Generalmente sus proyectos comienzan por validación de conceptos. Desarrollan wireframes, prototipos de alta fidelidad y prototipos funcionales en HTML y cuando es posible incluyen evaluaciones con usuarios y pruebas A\B.
Premier Group	Desarrollo de todo tipo de aplicaciones, Web y móvil. Incluyen entrevistas de usuarios cuando les permite el presupuesto, crean prototipos en wireframes, prototipos de baja fidelidad y prototipos de alta fidelidad y tienen herramientas de evaluación de interfaces como el screen tracking.
Nación	Periódico de Costa Rica, utiliza prácticas de IHC, en especial las evaluaciones de pensamiento en voz alta para lanzar sus nuevos productos digitales.

Fuente: Encuesta realizada para PROSIC, 2013

exposición a la tecnología. Las aplicaciones que desarrollan también oscilan entre aplicaciones para escritorio, móvil y combinaciones adaptivas para ambos. Sin embargo, no siempre se estudia a los usuarios y su contexto por motivos de presupuesto. Cuando hay presupuesto para realizar la fase de descubrimiento, esta etapa varía desde unas cuantas entrevistas con los interesados meta hasta estudios en profundidad de los usuarios.

Las empresas que realizan los estudios en profundidad de los compradores buscan categorizar los usuarios de acuerdo a sus necesidades específicas, su entorno físico, psicológico, y a la exposición que han tenido dichos consumidores con la tecnología. Otro punto de análisis que realizan las compañías, es definir las métricas para determinar el impacto del proyecto y los objetivos planeados. Además se analizan las tendencias en el mercado, buscando referencias a proyectos anteriores o estudios relevantes del tema, y por último se busca determinar la fecha óptima para el lanzamiento del proyecto. Como entregable de esta etapa la mayoría de las empresas busca hacer una combinación entre los requerimientos y objetivos iniciales del cliente y la información recopilada por medio de la investigación de campo, los

estudios de usuario, las necesidades identificadas y algunas recomendaciones de experiencias previas.

Algunas de las empresas en la industria se enfocan mucho en la fase de construcción del proyecto y diseñan pensando en las mejores prácticas, pero no necesariamente realizan investigaciones ni evaluaciones con el usuario final. Como mínimo, los procesos comienzan con la creación de wireframes, término utilizado para los bosquejos de interfaz antes de la implementación. Los wireframes son representaciones de baja fidelidad gráfica pero buscan dar relación a la estructura y los elementos, definir las posibles interacciones y por último exponer el flujo de la aplicación. Algunas firmas realizan sus primeros bosquejos en papel o con herramientas electrónicas que les permitan trabajar rápidamente. Su objetivo final es validar en las interfaces los elementos principales y también los puntos de interacción con el cliente.

Por ejemplo, el caso de *ZIMP* es interesante ya que antes de comenzar la fase de construcción se diseñó toda la aplicación en wireframes y esto redujo visiblemente el tiempo de desarrollo de la aplicación. También permitió que el desarrollo y el diseño gráfico trabajaran en paralelo. Al igual que *ZIMP*, Possible también crea wireframes como parte de su proceso, pero lo utilizan principalmente como una fuente de comunicación con sus clientes.

Luego de los wireframes, el siguiente paso es tomar decisiones del uso de color y lenguaje visual. Es en este momento cuando los wireframes pasan a aplicaciones de diseño y se convierten en diseños gráficos pulidos y terminados. Algunas corporaciones no realizan este paso y van directo a las representaciones en HTML de su producto, especialmente aquellas empresas que diseñan para la Web. Normalmente, en esta etapa del proceso se valida con el cliente y en poco casos con los usuarios finales, para comprender si el proyecto va por buen camino.

Por ejemplo *Agilityfeat*, generalmente pasa de los diseños de wireframes a las representaciones en HTML, sin embargo la combinación entre el proceso minucioso de arquitectura de la información y los diseños gráficos tangibles en HTML les ha permitido diferenciarse en el mercado de empresas que hacen desarrollo de software para compañías en Estados Unidos.

Una vez que se ha establecido el lenguaje visual y la mayoría de las interfaces, algunas empresas comienzan la construcción de software, mientras que otras pasan a una fase de prototipado. Éste se convierte en un producto barato de construir, sin mucha inversión de recursos ni tiempo, para que el usuario pueda interactuar. Generalmente, este proceso de prototipado se desecha luego de ser validado, ya que no busca tener buenas prácticas de programación mas si ser suficientemente fiel al concepto de la aplicación.

Cuando se diseña para la interacción el producto final no siempre es físico, y en muchos casos, ni siquiera es visible. Esto hace particularmente difícil comunicar los conceptos antes de producirlos. Cada proyecto tiene técnicas apropiadas para transmitir las ideas, algunas veces son prototipos en papel, otras en videos de cómo podría ser una interacción, hasta prototipos completamente funcionales. Un proceso que sí es común en la mayoría de las empresas es que se hacen diferentes versiones del prototipo, cada vez más refinados, intentando lograr comunicar las ideas y mejorar las interacciones. El uso adecuado de

prototipos presenta las ideas de forma tangible temprano en el proceso y por lo tanto permite disminuir el riesgo de los proyectos. Los clientes y los desarrolladores pueden discutir sus objetivos, el alcance del proyecto, y generar lenguajes compartidos para su discusión.

Las herramientas utilizadas en el proceso de diseño de software son muy variadas. Pueden ser desde papel y lápiz, programas de software para crear wireframes como V*isual Basic, Balsamiq Axure, Omnigraffle, Pencil* entre otros. También se utilizan programas de diseño como *Adobe Illustrator, Photoshop* o hasta herramientas para desarrollo de software como HTML para prototipos. (Cruz, 2013; Zuleta, 2013)

La mayoría de las empresas no logran incorporar métodos de evaluación con usuarios en su proceso. Esto se debe en gran parte a que los calendarios del proyecto tienden a complicarse cerca de las entregas y muchas veces se recorta la fase de evaluación. Otras veces es porque los peritajes se hacen muy tarde en el proceso y no se quiere invertir tiempo en corregir las fallas encontradas. La mayoría de las pruebas que se hacen son las automatizadas para medir el éxito o fracaso de los usuarios. Hay algunas que tienen herramientas para trazar el recorrido del ratón y la mirada de sus usuarios en las páginas Web. Algunas pocas empresas han comenzado a utilizar pruebas de pensamiento en voz alta para mejorar sus aplicaciones.

En Costa Rica contamos con algunos laboratorios de usabilidad, que permiten realizar pruebas más sofisticadas, como seguimiento de la mirada y captura de acciones en pantallas. Entre las empresas que cuentan con dichos laboratorios se puede mencionar a *Possible*. Otras empresas realizan pruebas menos formales pero igual de importantes, como las pruebas de pensamiento en voz alta o las evaluaciones heurísticas para refinar su producto antes de lanzarlo.

El uso de métodos y prácticas de IHC en el desarrollo de software por algunas empresas en Costa Rica es una señal de progreso. No obstante, los planes a futuro de estas firmas generalmente son enfocados en mejorar los productos existentes y la creación de nuevo software. El desarrollo de las prácticas de IHC es visto en segundo plano sobre otros temas del negocio. Es importante recalcar que aunque existen en Costa Rica algunas compañías que utilizan las prácticas de diseño centrado en el usuario, a nivel mundial y de América Latina estamos muy atrasados. Por ejemplo en nuestro país no hay empresas que se dediquen a hacer consultorías de IHC y hay todavía muchas que desarrollan software pero no utilizan ni conocen el enfoque centrado en el usuario.

Si bien es cierto América Latina también es incipiente en el campo de IHC, ya hay algunas empresas que han incursionado e innovado en el área. Otra diferencia importante es que la mayoría de los equipos de IHC en el país son de 1 o 2 profesionales mientras que el resto del mundo los equipos son muchos más grandes. Esto es, en particular, una desventaja debido a que la IHC debe ser multidisciplinaria y si no se cuenta con una diversidad en el equipo, es más difícil tomar en cuenta todos los aspectos de la experiencia del usuario. A futuro estas compañías tienen que incentivar la educación para que existan más y mejores profesionales en el campo, y también crear la cultura de investigar

y evaluar los sistemas que se están creando y lanzando al mercado. La IHC en Costa Rica puede permitir diferenciar las empresas que ofrecen servicios de construcción de software de ser sólo desarrolladores a también ser creadores e innovadores en el campo. Cambiar la mentalidad de que el mercadeo y los ingenieros de software son quienes deciden cómo va a ser el producto, no va a ser un proceso fácil pero sí es un proceso necesario.

9.7.2 Educación

Es importante y necesario crear más conciencia de desarrollar profesionales capacitados en IHC y crear oportunidades laborales y espacios académicos para que el campo prospere. La práctica de IHC es importante, pero también se deben formar investigadores dispuestos a entender la cultura de Costa Rica y a potenciar esas diferencias e innovar desde la perspectiva del país. Muchas veces, se siguen tendencias de otros países porque no hay suficientes recursos ni profesionales para desarrollar aplicaciones que cumplan con la idiosincrasia costarricense.

Actualmente se ofrecen cursos de IHC en la Universidad de Costa Rica y en Cenfotec. Sin embargo, un curso en IHC no es suficiente para formar profesionales capacitados en el área. La Universidad Veritas también está en proceso de abrir una Maestría de Diseño de Interacción, la cual está buscando estudiantes de todos los perfiles de la disciplina: computación, diseño gráfico y psicología. Este es un paso en la dirección correcta, pero se debe seguir tratando de concientizar la importancia de utilizar prácticas de IHC en la industria.

Además de la educación a nivel universitario, es importante que se eduque a la población a esperar que sus herramientas de computación sean no sólo funcionales sino también usables, accesibles y deseables. A su vez, educar a los futuros usuarios de herramientas a exigir productos usables y a rechazar los malos diseños.

9.7.3 Áreas de oportunidad

Costa Rica es un lugar perfecto para que se desarrolle el campo de IHC. Tiene excelentes universidades con muy buenas bases para la educación. Se pueden llegar a combinar estudiantes de las áreas de computación, diseño, comunicación y psicología. La industria de software en Costa Rica es una industria en crecimiento, y muchos de los programas que se desarrollan en la región podrían mejorar con más y mejores prácticas de usabilidad.

Las empresas hoy contratan a profesionales auto-educados en IHC. No obstante es necesario contar con educación en métodos de investigación, diseño y evaluación de software centrados en el usuario o en el uso. No se debe confundir el diseño gráfico con el diseño de interacción y la usabilidad. La estética al igual que la buena construcción de software son parte de un buen diseño, pero no remplazan un estudio cuidadoso de los clientes y un diseño pensado para cumplir con los objetivos y tareas de una forma óptima. El espectro en el que un profesional de IHC se desarrolla es muy amplio y se pueden tener profesionales dedicados a la investigación, a la psicología cognitiva, al diseño de experiencia de usuario, al diseño de la interacción, a ingeniería de usabilidad, a evaluación de usabilidad, entre

Cuadro 9.4
Habilidades de IHC requeridas (deseables) según el perfil profesional

Perfil Profesional	Habilidades Requeridas
Diseñador de Experiencia o Interacción	Deben ser capaces de trabajar con usuarios, clientes, diseñadores, desarrolladores y otros miembros del equipo de IHC. Deben ser creativos para poder crear experiencias intuitivas y cohesivas. Es importante que puedan utilizar métodos para analizar a los usuarios y las tareas que realizan. A partir de dichas investigaciones deben poder idear y crear soluciones y evaluar sistemas nuevos y existentes.
Computación	Desarrolladores que construyen arquitecturas óptimas para la experiencia del usuario, que son capaces de desarrollar interacciones y micro interacciones que estén de acuerdo con las necesidades del usuario y que puedan iterar en su construcción de acuerdo con lo requerido en el proyecto.
Diseño Gráfico	Creación de aplicaciones estéticamente complacientes que complementen las interfaces usables y que ayuden a crear experiencias placenteras.
Psicología	Diseño de herramientas para investigar a los usuarios, validaciones de entrevistas y ayuda para determinar la carga cognitiva que puede tener una interfaz en un usuario.

Fuente: Encuesta realizada para PROSIC, 2013.

otros. Cuando la IHC es parte del proceso de desarrollo, el enfoque de la construcción del software debe ser la creación y definición de la experiencia del usuario, al igual que se deben validar los diseños.

Para trabajar en IHC es necesario poder trabajar en equipo para crear un ambiente donde las habilidades del grupo son potenciadas. Los diseñadores de IHC deben ser capaces de trabajar con usuarios, clientes, diseñadores, desarrolladores y otros miembros. Deben ser creativos para poder crear experiencias intuitivas y cohesivas. Es importante que puedan utilizar métodos para analizar a los usuarios y las tareas que realizan. A partir de dichas investigaciones deben poder idear y crear soluciones. Además es necesario que puedan comunicar las ideas a los miembros del equipo y trabajar con usuarios finales y con el cliente para definir, construir e iterar sobre la aplicación que se desea construir. Saber qué, cómo y cuándo utilizar los métodos de descubrimiento, construcción y evaluación en un proyecto es una de las competencias más valiosas de un diseñador de interacción. Y por último deben tener siempre una idea general del proceso para asegurarse que se cumplan con los estándares y calidades necesarias para construir una buena experiencia de usuario.

Además de los diseñadores de interacción es importante considerar que se requiere la comunicación y colaboración con los profesionales de las 3 áreas más importantes de la IHC: la computación, el diseño gráfico y la psicología. Las características deseables en estos profesionales ayudan a que el equipo de construcción de un proyecto de software sea aún mejor.

9.8 CONSIDERACIONES FINALES

La Interacción Humano Computador busca crear sistemas simples y útiles alrededor de las necesidades del usuario. A nivel global la IHC es un campo que ha seguido la historia de la computación de cerca y hoy en día el uso de métodos para mejorar los sistemas es casi un requerimiento en el proceso de construcción de programas de cómputo. En el panorama nacional ya se pueden encontrar algunas empresas que incluyen métodos de IHC en la construcción de aplicaciones, pero todavía hay mucho por mejorar. La IHC puede ayudar a que las empresas hagan aplicaciones para un uso y un audiencia apropiada, para desarrollar lo necesario, para cumplir las expectativas de los usuarios, para crear aplicaciones fáciles de aprender, para utilizar y recuperarse de errores de manera que minimicen los costos de entrenamiento y de soporte, para reducir ineficiencia en los procesos y por último para posicionarse en el mercado. Un software exitoso siempre debe ser: tiene las . útil, usable, valioso, accesible y deseable.

La IHC es sumamente importante para desarrollar productos exitosos. El clímax generado por el campo es excelente ya que, en el ámbito nacional, con mayores recursos se puede progresar para crear mejores aplicaciones con estándares internacionales. Por el momento son pocos los recursos que existen capacitados en el área, pero existe la necesidad de formar mejores profesionales. Utilizar mejores prácticas puede ayudar a diferenciarse de la competencia.

El desarrollo de software se compone de una bandada de negociaciones, donde los intereses de cada negociante no son necesariamente compatibles con los de los demás. Tradicionalmente en Costa Rica el enfoque de los ingenieros no se apega con el de los diseñadores y el de éstos no es necesariamente el mismo que el del usuario final. Según nuestra experiencia, en las compañías de tecnología, los nuevos productos se enfocan más en la innovación tecnológica que en la satisfacción de la experiencia del usuario.

Conforme avanza el ciclo de vida de un producto, nuevos clientes se atraen si encuentran conveniencia, eficiencia, precios accesibles. No se obtienen tantos clientes por la tecnología del producto ya que, como toda tecnología, con su difusión deja de ser innovadora. Asimismo los ingenieros y encargados del mercadeo creen que conocen a sus clientes, debido al éxito obtenido por la atracción inicial de la innovación tecnológica del producto. Por este motivo se generan supuestos que indican que el enfoque correcto para desarrollar un producto es construirlo primero y luego pensar en la experiencia del usuario con el mismo. Se puede decir que esto es un desarrollo enfocado en la tecnología. Sin embargo, esto no es correcto. Ejemplos de esto se pueden obtener al analizar los esfuerzos que invierten las compañías tecnológicas en soporte al cliente, manuales y guías para utilizar sus productos; incluso en algunos casos se pueden encontrar

libros dedicados a entender el funcionamiento de una aplicación computacional.

La industria tecnológica se encuentra en un punto de inflexión: los clientes no se impresionan tan fácilmente por los avances tecnológicos y están consumiendo los productos que realmente son convenientes para ellos. Esto implica que el desarrollo tecnológico tendrá que dejar el proceso enfocado en la tecnología y comenzar a pensar en procesos enfocados en el cliente. Esto requiere una modificación sustancial en la forma en la que se desarrollan productos actualmente. Se debe pensar en qué necesita el cliente y cuál es la mejor forma de satisfacer esa necesidad.

Un producto debe empezar con un estudio de las verdaderas necesidades del cliente, hecho por sicólogos, antropólogos y demás expertos en las áreas sociales. Una vez que se han entendido las necesidades reales de los consumidores, entonces se puede pensar en un equipo de tecnologías que empiece a diseñar la solución a los requerimientos de los usuarios. Por supuesto este cambio de paradigma no es fácil de implementar pues requiere cambiar los fundamentos de las empresas de tecnología.

Otra oportunidad en este campo son las empresas que se dedican a prestar servicios de IHC y así ayudar a compañías que no quieren invertir recursos tiempo completo en esta parte del proceso. En el ámbito internacional existen este tipo de firmas mas en Costa Rica todavía no existen.

Es posible que las empresas en Costa Rica cada día mejoren sus procesos de IHC o que se creen especialistas en el área que ayuden a las empresas creadoras de software. Por lo tanto la visión a futuro de la industria de IHC debe ser en dos ámbitos: fomentar el desarrollo de mejores empresas de consultoría en IHC y para las empresas que producen tecnología, utilizar más y mejores prácticas de diseño centrado en el usuario. Se debe apoyar la creación de aplicaciones en Costa Rica para que el talento creativo busque crear sistemas de calidad que mejoren la experiencia del usuario y se tenga mejor control sobre el proceso.

Las empresas deben tener criterio sobre qué es un buen diseño y un mal diseño y que el país no se convierta en maquilas de programación. El país debe buscar convertirse en un centro de conocimiento intelectual donde la innovación y la creación sean los impulsores del cambio. La tecnología debe estar sujeta a los valores humanos. Se debe fortalecer la industria e impulsar la inversión y la creación de propiedad intelectual. La investigación en IHC es fundamental para ser parte de la revolución del cambio y encontrar nuevas posibilidades de mejora. Al involucrar métodos de IHC se puede llegar a tener un impacto positivo en el proceso creativo de la creación de productos, y marcar una diferencia.

Estamos en una época de cambio. Vimos cómo la industria pasó de una computadora para muchas personas, a la computadora personal, para luego ver la era móvil y varias computadoras por usuario. El futuro está en un mundo lleno de interacciones con sistemas inteligentes, miles de computadoras y objetos inteligentes.

Las computadoras han cambiado el mundo de los humanos, no sólo el acceso a ellas se ha incrementado, sino también las formas en que interactuamos con éstas. Esto significa que innovar en el campo de la interacción humano

computador es realmente impulsar al país a enfrentarse y solucionar problemas que afectan al mundo entero, como por ejemplo el acceso a registros de salud universales, o el manejo de sistemas viales eficientes. La IHC seguirá evolucionando a medida que la tecnología siga cambiando. Es posible que en el campo se incluyan nuevos aspectos como la educación o el establecimiento de nuevas reglas definidas en un mundo altamente digitalizado pero siempre va a ser importante el diseño de sistemas y tecnologías que ayuden al usuario.

Es importante recalcar que las TIC avanzan tan rápido que las interacciones con las computadoras siguen transformándose, y que se debe estar preparado para introducir estas nuevas interacciones en los futuros diseños y estudiar cómo las relaciones con las computadoras siguen cambiando. Cada día los usuarios están más conectados con las computadoras y por lo tanto los problemas de interacción son cada día más difíciles de solventar. Se debe pensar en nuevas maneras para mantener a los usuarios activos, y ser creativos.

A futuro la IHC será considerada parte fundamental del desarrollo de productos y seguirá creciendo su involucramiento en todo sistema de información. El área busca concientizar a las personas de que la interacción con una computadora no debe ser difícil ni compleja y que las computadoras deben estar en función de las actividades de los humanos en vez de los humanos en función de los sistemas. Es necesario incluir esta forma de pensamiento en la educación de los futuros profesionales en el área de desarrollo de Software. Se debe tratar de crear profesionales dispuestos a trabajar en las áreas de IHC y con los conocimientos adecuados. Además se debe fomentar la creación de laboratorios y áreas de investigación donde el usuario sea el centro del diseño de nuevas aplicaciones. El contexto es sumamente importante al diseñar para los usuarios, por lo tanto necesitamos investigadores que sepan cómo diseñar las futuras herramientas digitales en nuestro país, potenciando la cultura de Costa Rica.

La IHC ha evolucionado grandemente. Empezó siendo parte de las ciencias de la computación y ahora cuenta con muchas disciplinas que interactúan para innovar. Pasó de tener un enfoque sólo en el individuo a crecer para incorporar el comportamiento de grupos, organizaciones y hasta sociedades. Ha evolucionado desde los sistemas de cómputo tradicionales para la computadora personal hacia otras áreas como los juegos, los sistemas de educación y aprendizaje, comercio, salud, sistemas de respuesta en emergencias y sistemas de colaboración y apoyo en la comunidad. Ahora la IHC debe demás tomar en cuenta todas las posibles interacciones con otros sistemas: el teclado, el ratón, la voz, el tacto, la proximidad, la mirada y hasta los avances en las ondas electromagnéticas del cerebro. Además debe tomar en cuenta el contexto de los usuarios y la complejidad de la tecnología y el mundo que los rodea.

En la actualidad, el desarrollo de sistemas de computación ya no le pertenece a unos pocos laboratorios de investigación y es necesario que las empresas que se dedican a crear productos y sistemas piensen en cómo mejorar la experiencia de uso para sus usuarios finales. Es necesario innovar y potenciar al usuario por medio de la excelencia en el diseño. Los dispositivos abundan y la gama de interacciones con las

computadores es rica. Es por lo tanto necesario poder potenciar el poder de las computadoras y crear mejores sistemas, capaces no sólo de ser usables, accesibles, útiles, y deseables, pero también sistemas capaces de adaptarse al contexto, de tomar decisiones y de mejorar la calidad de vida de sus usuarios. En el futuro, debemos buscar crear experiencias positivas por medio de la tecnología y dirigidas a mejorar el individuo, las organizaciones y la sociedad.

Mariana López Quirós

Mariana tiene 5 años de experiencia en la construcción de productos por medios de prácticas de Interacción Humano-Computador profesora en la Universidad de Costa Rica. Experiencia en el diseño de interacción y la arquitectura de información en la web y aplicaciones móviles, e investigación de usuario y usabilidad.
nanalq@gmail.com