

ARTÍCULOS ORIGINALES



Principios del proceso de Diseño de Interfaz de Usuario

Process Principles of Design of User Interface



Sonia Morejón Labrada

smorejon@uo.edu.cu • <http://orcid.org/0000-0003-0064-8758>

UNIVERSIDAD DE ORIENTE, CUBA

Recibido: 2020-10-09 • Aceptado: 2020-12-04

RESUMEN

El Diseño de Interfaz de Usuario adquiere una elevada importancia en la usabilidad, la experiencia de usuario y la calidad del *software*. Se presenta un estudio acerca del diseño de interfaz con el objetivo de proponer un sistema de principios que evidencie las características del proceso para su elaboración enfocado desde el proceso de desarrollo de *software* y sus conceptos esenciales. Para ello se emplearon diferentes métodos de investigación tanto teóricos (Análisis-Síntesis, Enfoque Sistémico, hermenéutico-dialéctico), como empíricos (guía de observación, Guía de Evaluación Heurística, encuestas) y su resultado es parte importante de la tesis doctoral de la autora. Como parte de la investigación se aplicó el sistema de principios en la preparación de estudiantes de pregrado y postgrado en las especialidades de Informática de la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba, alcanzándose resultados que dan muestra de su pertinencia, tanto en productos dirigidos a la docencia como en el sector empresarial y la industria. En tal sentido se destaca el premio recibido en el concurso *Digital for Development* que auspicia el Museo Central de África en Bruselas, siendo merecedores del primer lugar en la categoría de *iStartup* con la plataforma *WisePocket*. Los resultados de la investigación han contribuido a la preparación del personal especializado de forma coherente y práctica, a elevar la calidad de los productos y del proceso, así como a promover buenas prácticas del diseño gráfico y de interfaz aplicados al proceso de informatización de la sociedad en el territorio oriental.

PALABRAS CLAVE: interacción persona ordenador; diseño de interfaz de usuario; proceso de desarrollo de *software*; experiencia de usuario.



ABSTRACT

User Interface Design acquires high importance in usability, user experience and software quality. A study about interface design is presented with the objective of proposing a system of principles that evidences the characteristics of the process for its elaboration focused on the software development process and its essential concepts. For this, different research methods were used both theoretical (analysis-synthesis, structural systemic, hermeneutical-dialectical), and empirical (observation guide, interviews and surveys) and their result is an important part of the author's doctoral thesis. As part of the research, the system of principles was applied in the preparation of undergraduate and graduate students in the specialties of Computer Science at the Universidad de Oriente in Santiago de Cuba, achieving results that show its relevance, both in products aimed at the teaching as in the business sector and industry. In this sense, the award received in the Digital for Development contest sponsored by the Central African Museum in Brussels stands out, being deserving of first place in the iStartup category with the Wise Pocket platform. The results of the research have contributed to the training of specialized personnel in a coherent and practical way, to raising the quality of the products and the process, as well as promoting good practices in graphic and interface design applied to the computerization process of society. in the eastern territory.

KEYWORDS: *person computer interaction; user interface design; software development process; user experience.*

INTRODUCCIÓN

El Diseño de Interfaz de Usuario ha sido estudiado desde diferentes perspectivas: como espacios de comunicación e interacción, desde la visualidad teniendo en cuenta cánones estéticos, como resultado y parte esencial de un sistema informático y en menor medida como proceso. La interfaz, según Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, (2014) es una “conexión, física o lógica, entre una computadora y el usuario, un dispositivo periférico o un enlace de comunicaciones.” La interfaz es el mecanismo o herramienta que posibilita esta comunicación mediante la representación de un conjunto de objetos, iconos y elementos gráficos que vienen a funcionar como metáforas o símbolos de las acciones o tareas que el usuario puede realizar en la computadora. Valdetaro, (2007) realiza un análisis sobre el concepto de interfaz, asume a Scolari C. (2018) que lo identifica como “el espacio que define el tipo de relación que se establece con el usuario y a su vez como (...) un complejo conglomerado de

códigos y lenguajes donde se articulan lo cromático, lo sonoro, lo interactivo, lo topológico” (Scolari, 2018). Por otra parte Sabrovsky, (2010) y Bonsiepe, (1997, p.17) asumen la interfaz desde el punto de vista instrumental en el que el diseño y la interacción que se logra con los usuarios condicionan un estado de ánimo, satisfacción o modo de comportamiento y no limita el concepto a interfaces de usuarios sino a todo aquel objeto, herramienta que sirva para la interacción del sujeto con otro sistema u objeto. Como se puede observar existen diferentes criterios acerca del concepto de interfaz, en el caso que ocupa se asume la interfaz como un espacio de comunicación donde interactúan usuarios ya sean potenciales (los que utilizan el sistema) o mediadores (desarrolladores, diseñadores) con el sistema informático.

Pressman R. (2012) lo define como:

“El diseño de la interfaz de usuario crea un medio eficaz de comunicación entre los seres humanos y la computadora. Siguiendo un conjunto de principios de diseño de la interfaz, el diseño identifica los objetos y acciones de ésta y luego crea una plantilla de pantalla que constituye la base del prototipo de la interfaz de usuario” (Pressman, 2010).

Morejón (2014) realiza un análisis del Diseño de la Interfaz de Usuario como proceso y resultado, plantea que implica su análisis desde diferentes dimensiones: didáctica, semiótico-visual y tecnológica y se sintetiza en el diseño didáctico de la comunicación visual del *software* el cual lo define como “proceso en el que se proyecta la estrategia comunicativa (...) para crear el diseño de la interfaz de usuario, estos representan los niveles de jerarquía en la relación del sistema y su entorno” (Morejón, 2014, p.58).

En la literatura científica sobre el tema en cuestión aparecen principios que regulan los aspectos que deben caracterizar la Interfaz de Usuario como resultado, es decir asociada al producto, sistema de objetos interactivos y visuales que permiten la comunicación entre los usuarios con el sistema informático. Es muy poco frecuente encontrar reglas, sistemas de principios que normen el proceso de diseño de interfaces con un enfoque integrador, sustentado en la ingeniería de *software* y en el carácter multidisciplinar y complejo que posee el mismo.

Este artículo tiene el objetivo proponer un sistema de principios para el proceso de Diseño de Interfaz de Usuario enfocado en el proceso de desarrollo de *software* de forma que se aplique en cualquiera de las metodologías de desarrollo, plataforma de trabajo y tipos de aplicaciones informáticas.

El valor científico está dado en una propuesta integradora que permita un análisis del proceso de desarrollo desde las diferentes variables que inciden en el proceso, el producto, el personal y el proyecto, aportándose además cualidades que se deben cumplir en el diseño de interfaces que permitirán a los desarrolladores asegurar la calidad de las mismas y la integración del proceso de diseño con el resto de los aspectos que integran el desarrollo de aplicaciones así como la relación entre los roles del equipo de trabajo.

Desde el punto de vista social la propuesta del sistema de principios contribuye a la calidad del proceso de diseño de interfaces, lo que incide directamente en las aplicaciones diseñadas y por ende en el empleo de los usuarios de tecnologías de una forma intuitiva, amena, y fácil

de usar. En lo económico contribuye a la calidad de productos y proceso, optimiza el proceso de diseño de las interfaces y el desarrollo del proyecto lo cual puede contribuir a la comercialización y despliegue de los productos de una forma más rápida y lo que rentabiliza el proceso de desarrollo.

ESTADO DEL ARTE DE LOS PRINCIPIOS DEL DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

El Diseño de Interfaz de Usuario ha sido objeto de estudio desde diferentes aristas: como resultado del proceso de desarrollo del *software*, espacio de comunicación entre usuarios, desde la visualidad y su relación con la funcionalidad del *software*, así como otros aspectos tecnológicos y teóricos.

El diseño de interfaz es uno de los resultados que se obtienen del proceso de desarrollo del *software* y a pesar de tener una alta carga de elementos teóricos del diseño gráfico, no es posible su elaboración por los profesionales de esta rama sin un dominio profundo de la ingeniería de *software* y la aplicación de métodos de experiencia de usuarios, donde sean capaces de interpretar y relacionarlo con las restantes fases y flujos de trabajo del desarrollo del *software*. Es por la complejidad de este proceso que la autora pondera la necesidad de preparar a los diseñadores de interfaces en aspectos relacionados con elementos teóricos desde un enfoque multidisciplinar, esencial para lograr una mayor calidad en la elaboración del Diseño de Interfaz de Usuario, tanto como resultado como proceso.

Para regular los aspectos que rigen el diseño de interfaz, diferentes autores han aportado principios teniendo en cuenta los requisitos para la interacción hombre-máquina.

Pressman, R. (2010) realiza un análisis de las reglas de oro del del Diseño de Interfaz de Mandel, (1997), las cuales se relacionan con la funcionalidad del producto y no tienen expresión en el proceso, proyecto y personal que también forman parte del proceso de desarrollo de *software*. Estas reglas han sido en reiteradas ocasiones referidas por otros autores y consisten en: dar el control al usuario, reducir la carga de memoria del usuario y construir una interfaz consecuente. El propio Mandel, T. (1997) define actividades y tareas para cada una de las reglas formuladas que constituyen principios, estos van en función del diseño de interacción.

Por otra parte Ben Shneiderman, (2016) define principios para el diseño de interfaces:

- **Familiaridad:** relacionado con el uso de metáforas que el usuario pueda comprender.
- **Uniformidad:** referido a la homogeneidad entre la interacción de todas las pantallas.
- **Mínima sorpresa:** el sistema debe ser predecible.
- **Recuperabilidad:** la interfaz debe permitir recuperarse de los errores.
- **Guía de usuario:** retroalimentación significativa y coherente al ocurrir errores sensibles al contexto.
- **Diversidad de usuarios:** La interfaz debe estar orientada a todos los tipos de usuarios del Sistema.
- **Modelo mental:** abstracción interna del usuario.
- **Modelo formal:** incluye los elementos y las relaciones que se establecen entre ellos.

- **Modelo conceptual:** en este caso concibe cuatro modelos (Modelo de caja negra, Modelo funcional jerárquico, Modelo basado en estados, Modelo basado en objetos y acciones).

Estos principios han evolucionado con respecto a los presentados por el mismo autor en el año 2007. En su mayoría se refieren a los aspectos a tener en cuenta para el diseño desde la interacción de los usuarios, que singularizan en la retroalimentación de la comunicación, la facilidad en el uso de la interfaz para los propósitos para los cuales fue concebida. En esta ocasión añade otros en función de la accesibilidad para diferentes usuarios y los modelos tanto mentales, formales como conceptuales. No obstante, como se puede apreciar, en los principios no se refiere a la pertinencia del Diseño de Interfaz de Usuario como proceso y su relación con el desarrollo del *software*, así como el proyecto en su ciclo de vida.

Por último, se hace mención de los aportes realizados por Scolari, (2018), quien asume la interfaz como una red que conecta actores humanos (individuales e institucionales) con actores tecnológicos, constituyendo un espacio de interacción entre sujetos y estos con los objetos. Scolari (2018) presenta en su más reciente libro *Las leyes de la interfaz* un sistema de preceptos que de forma magistral caracterizan las interfaces y revela en sus relaciones el grado de complejidad que existe entre todos los objetos y relaciones que la estructuran, la concibe como un proceso dialéctico en el que evolucionan y co-evolucionan transformando los modos de actuación de los usuarios ante las interfaces. Pese al gran valor de estas leyes no revelan los principios que rigen el proceso para lograr este resultado, las interfaces.

PROPUESTA DE PRINCIPIOS DEL PROCESO DE DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

Los principios son preceptos que van a regular el proceso de Diseño de Interfaz de Usuario, estos tienen expresión en cada una de las etapas y tareas por las cuales transita éste como parte del desarrollo del *software*. Están sujetos a las características del propio proceso y su interacción directa en el ciclo de vida del producto. Por tanto se relacionan estrechamente con el macroproceso del cual se deriva el proyecto diseñado para su desarrollo, las características del producto informático como resultado y el personal que interviene.

A continuación relacionamos estos principios:

- **El proceso de Diseño de Interfaz de Usuario es un proceso complejo:** constituye un sistema compuesto por diferentes elementos tanto visuales como interactivos e hipermediales que inciden directamente en el proceso de comunicación usuario-sistema y puede ser analizado desde diferentes dimensiones. Por demás las características de la interfaz, sus elementos y sistema de relaciones pueden determinar la experiencia del usuario, la funcionalidad del sistema informático y el cumplimiento de los objetivos para el que está diseñado.
- **Todo proceso de diseño es preventivo-proyectivo:** garantiza de una forma anticipada el nivel de comprensión e interpretación del mensaje visual, según el análisis de las características de los usuarios potenciales, el contexto donde se empleará el sistema informático, los factores que afectan la comunicación e impiden la inter-

- pretación de los mensajes en correspondencia con la intencionalidad de los usuarios mediadores.
- **El proceso de Diseño de Interfaz de Usuario es dialéctico:** genera cambios constantes en su desarrollo hacia niveles ascendentes de complejidad en el proceso de diseño, a partir de contradicciones internas entre las exigencias del cliente y el nivel de preparación del equipo de desarrollo. Además, en su estructura y sistema de relaciones intervienen disciplinas desde diferentes ciencias, que se asumen y fundamentan la propuesta a partir de los principios de objetividad, la concatenación universal y el desarrollo presentes en su funcionamiento interno.
 - **Su carácter colaborativo y multidisciplinar garantiza la calidad del resultado final:** el diseño de interfaz no es resultado de un especialista que asume el rol de diseñador, mientras el análisis se realice desde diversas disciplinas, por el equipo de desarrollo, la participación de usuarios potenciales y otros expertos, bajo un ambiente colaborativo y democrático, donde predomine un análisis objetivo se garantizará una mayor calidad del proceso, el producto y el proyecto.
 - **Todo proceso de diseño de interfaz debe ser flexible:** aplicable al desarrollo de cualquier tipo de sistema informático y se puede instrumentar en el contexto académico, investigativo, comercial, empresarial, industrial, etc.
 - **El proceso de Diseño de Interfaz de Usuario humaniza la tecnología:** el diseño de interfaz debe garantizar transparencia en la interacción de usuario con el sistema, su carácter intuitivo propicia la comprensión de las funcionalidades asociadas a los diferentes elementos de la interfaz. Su diseño visual e interactivo se proyecta en función de las características de los usuarios potenciales y el contexto de despliegue e interacción de forma que se logre una adecuada experiencia de usuario.
 - **Todo proceso de Diseño de Interfaz de Usuario debe ser ordenado, lógico, optimizado e incremental:** apegado a las metodologías de diseño y de ingeniería de *software*; transita por todas las fases y flujos de trabajo del proceso de desarrollo de *software* para la elaboración de la interfaz de usuario según la metodología empleada. Cada una de las tareas que estructuran el proceso de diseño deben tener un resultado que garantice las tareas posteriores y sirva la documentar el trabajo realizado.

CUALIDADES DEL DISEÑO DE INTERFAZ

Estos principios sustentan el proceso de Diseño de Interfaz de Usuario en cualquiera de las diferentes aplicaciones informáticas que se pueden desarrollar, con cualquiera de las metodologías de la ingeniería de *software*, dado su carácter flexible y generalizador y se expresan en las cualidades del diseño de interfaz:

- **Confiabilidad:** apego a las metodologías del proceso de desarrollo de *software* asociadas al tránsito por todas las fases y flujos de trabajo de este proceso para la elaboración de la interfaz de usuario.

- **Multidimensional:** su conceptualización, diseño, implementación y validación requieren de un análisis desde diferentes dimensiones tecnológicas, semiótico-visuales así como otras específicas de acuerdo al objetivo, tipo y contenido del producto que se desarrolla.
- **Multidisciplinar:** requiere de la intervención de equipos multidisciplinarios que aporten criterios para el desarrollo del proceso en consonancia con el producto.
- **Usabilidad:** asociada a la facilidad de uso, la misma se garantiza a través del uso de técnicas de navegación, selección de objetos visuales, diseño de legibilidad, ergonomía, uso de la tipografía, formatos de ficheros adecuados y otros elementos que propician comodidad ante la interacción con la interfaz.
- **Accesibilidad:** el nivel en que logra transmitir a través de los objetos de la interfaz las diferentes funciones, opciones, componentes, tareas, datos e información contentiva. La inteligibilidad y capacidad de emitir mensajes que favorezcan la comprensión de los objetos que estructuran las diferentes pantallas.
- **Consistencia:** está dada en la estabilidad y solidez de la aplicación, la ejecución libre de errores y la respuesta ante cambios de configuración y soporte a través de la interfaz de usuario.
- **Funcionalidad:** funcionamiento óptimo de la aplicación tomando como referencia los requisitos establecidos, los resultados a obtener y las tareas a resolver mediante espacio de interacción entre usuario-dispositivo.
- **Interactividad:** se concreta en los recursos que se emplean para la retroalimentación de la comunicación entre los usuarios con otros usuarios y los dispositivos a través de la interfaz, de forma que favorezcan el intercambio de información, la orientación hacia diferentes tareas, la información del estado del usuario, la aplicación y los datos.
- **Hipermedialidad:** se basa en el uso adecuado de los recursos visuales para transmitir y comunicar la información, aplicación de los principios de la percepción de las formas y configuración de los elementos básicos del diseño, tales como el color, forma, tipografía, agrupamiento por semejanza, proximidad y jerarquía, identidad visual, homogeneidad de las pantallas, relación objeto-fondo e icono-función, uso de los recursos multimedia.
- **Adaptabilidad:** se sustenta en la capacidad de la interfaz de adaptarse a diferentes plataformas y entornos de trabajo aprovechando las potencialidades de los recursos tecnológicos sin afectación en su funcionalidad.

METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en un estudio descriptivo en el que se analiza como objeto de estudio el proceso de diseño de interfaz como parte del proceso de desarrollo de *software* que ha permitido caracterizar el contexto a partir de los aspectos que lo tipifican y distinguen. Así mismo ha permitido evaluar el comportamiento ante la aplicación del sistema de principios, la descripción del proceso y cualidades del proceso de diseño de interfaz en los actores que intervinieron en la investigación y medir el impacto de la propuesta en la calidad del proceso de desarrollo de *software*.

La investigación tiene un enfoque cualitativo que permite medir las variables que inciden en la calidad del proceso de diseño de Interfaz como parte del proceso productivo, la transformación en los modos de actuación profesional del informático en el desarrollo de aplicaciones y la calidad de las interfaces desde el punto de vista semiótico-visual e interactivo.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon métodos teóricos y empíricos.

Entre los métodos teóricos utilizados están:

- **Análisis-Síntesis:** permitió realizar un estudio pormenorizado del estado del arte acerca del diseño de interfaz desde el punto de vista conceptual y teórico, lo que permitió arribar a conclusiones esenciales para la investigación.
- **Enfoque sistémico:** para estructurar el sistema de principios y cualidades que revelan su carácter integrador
- **Hermenéutico-Dialéctico:** fue empleado para la interpretación de los datos arrojados del estudio realizado.

Los métodos empíricos utilizados fueron:

- **Guía de observación:** empleada para la evaluación del trabajo realizado por los participantes en los cursos impartidos de diseño de interfaz, haciendo partícipe a todos los implicados de forma colectiva.
- **Guía de evaluación heurística:** aplicada de forma individual por los participantes y luego de forma colectiva lo que constituyó una experiencia enriquecedora.
- **Encuestas:** permitió conocer el estado de satisfacción de los estudiantes con la metodología aplicada, su efectividad en el proceso de diseño y la pertinencia de los principios en el diseño de las interfaces a pesar de la diversidad de aplicaciones que existen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principios propuestos fueron incorporados en el curso *Diseño de Interfaz de Usuario* en sus cinco ediciones para estudiantes de pregrado de la carrera Ingeniería informática de la Universidad de Oriente, desde 2015 hasta la fecha (2020); en la Maestría de Ciencias de la Computación en su cuarta edición y en la carrera de Licenciatura en Educación Informática en dos cursos (2018-2019 y 2019-2020).

Para su puesta en práctica se presentaron temas asociados al diseño informacional que incluyen la aplicación de la *Teoría de la Gestalt* en el diseño de interfaces de usuarios; asimismo se abordan otros referidos al diseño de interacción humano-computador para diversos tipos de aplicaciones; se realizan actividades de análisis de interfaces de productos desplegados en varios contextos los cuales se someten a evaluación heurística y test de usabilidad; por último los estudiantes deben proponer cambios en función de los principios estudiados en búsqueda de procesos de mejora en cuanto a los aspectos visuales, de interacción y usabilidad.

Se aplicaron los principios, la metodología y la evaluación de las calidades del diseño de interfaces a 27 sistemas informáticos, a continuación se describe desde el punto de vista esta-

dístico sus características teniendo en cuenta el tipo de aplicación, la plataforma y la metodología empleada.

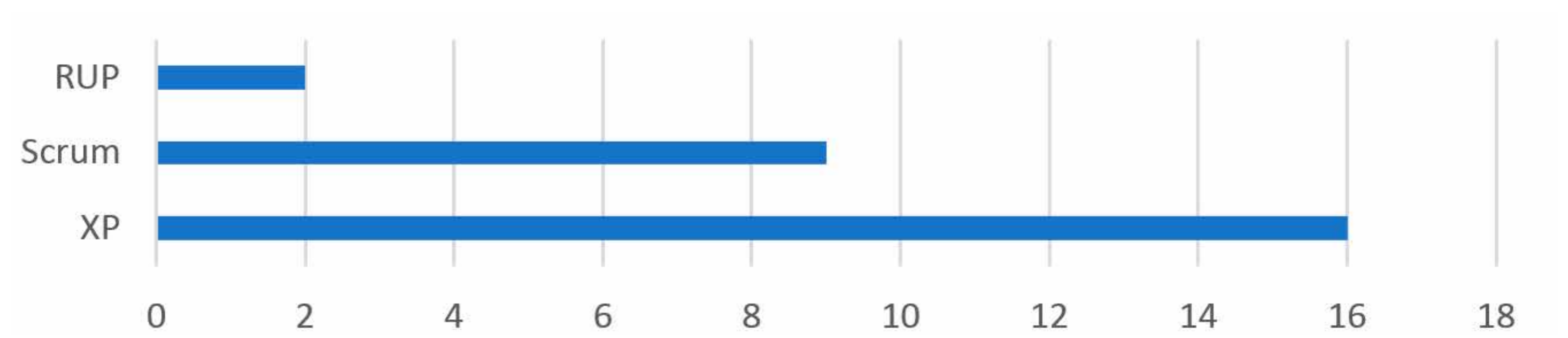


Figura 1. Proyectos en que se aplicó el sistema de principios del proceso de diseño, sus metodología y cualidades de acuerdo a la Metodología empleada.

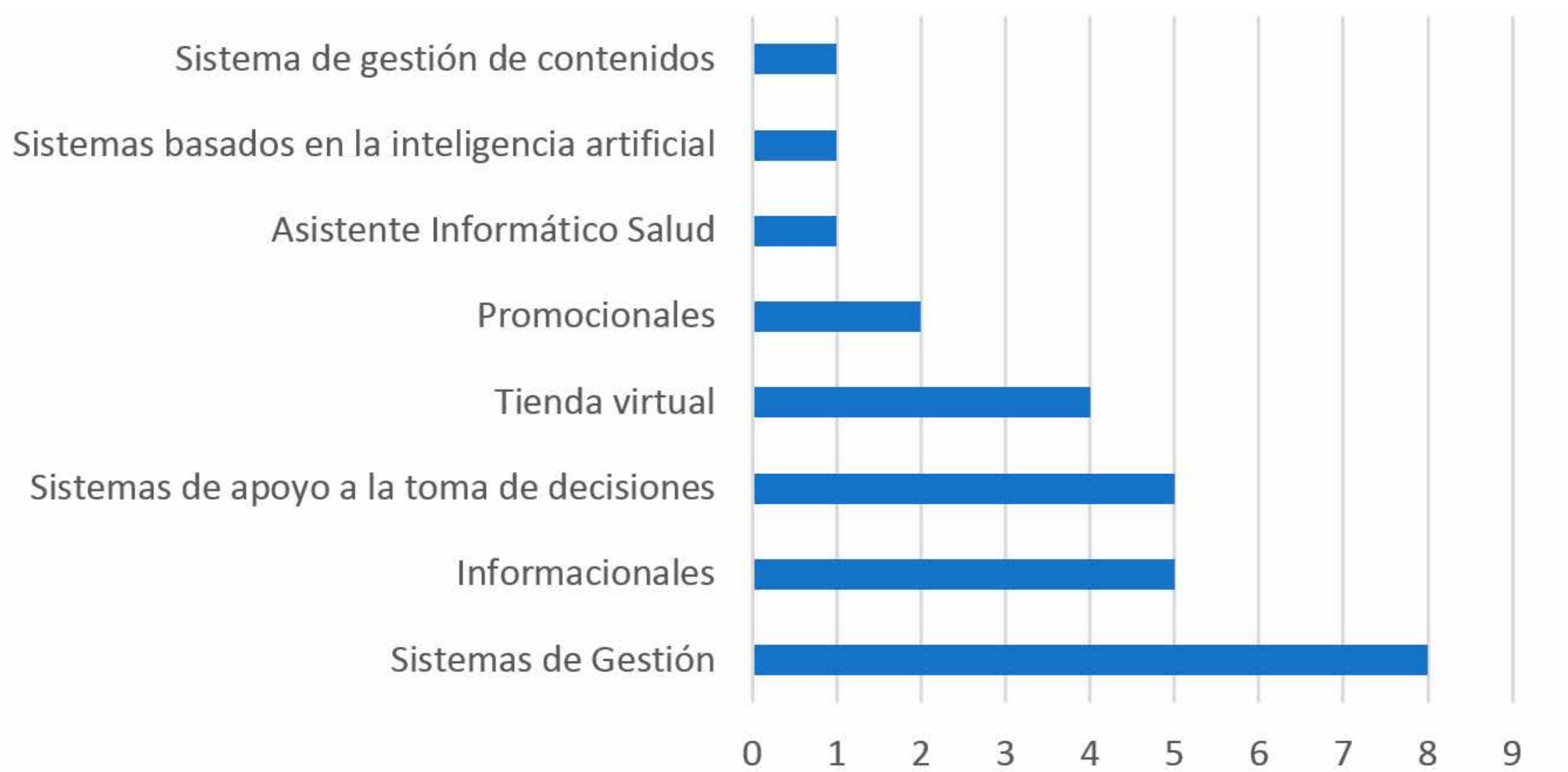


Figura 2. Proyectos en que se aplicó el sistema de principios del proceso de diseño, sus metodología y cualidades de acuerdo al tipo de aplicación.

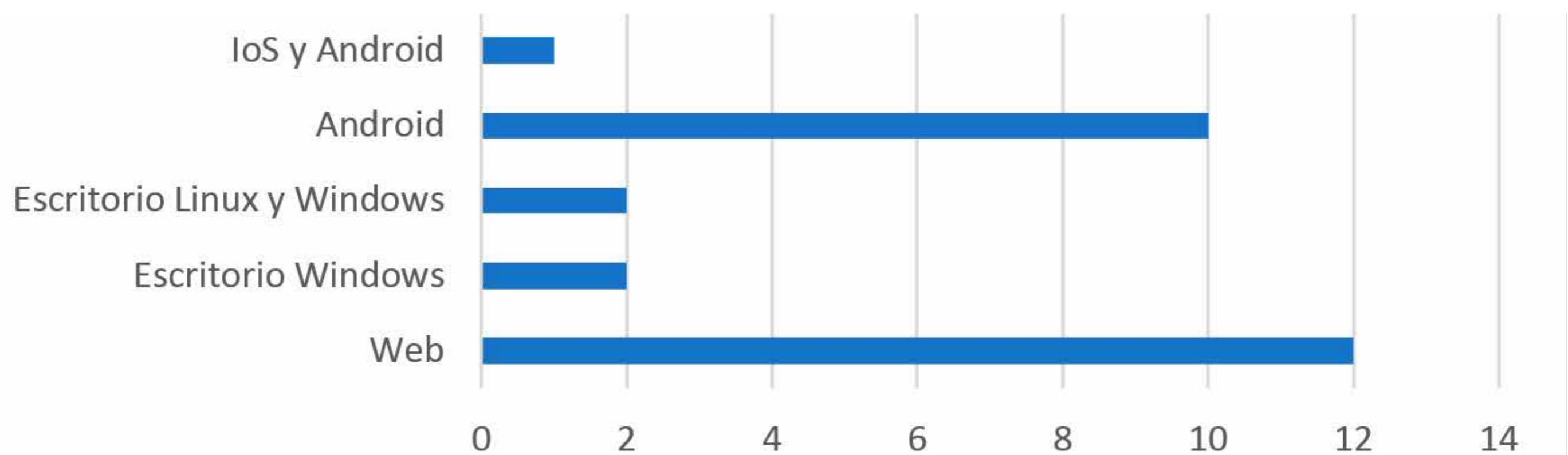


Figura 3. Proyectos en que se aplicó el sistema de principios del proceso de diseño, sus metodología y cualidades de acuerdo a la plataforma.

Como se puede apreciar la concepción del sistema de principios, la metodología y la evaluación de las cualidades del diseño de interfaz fueron aplicados en una gran diversidad de

proyectos, en todos los casos se aplicó sin dificultad.

Luego del estudio de los principios del Diseño de Interfaz de Usuario y su aplicación en el proceso de desarrollo de *software* se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se reconoció por los participantes el carácter complejo, sistémico del diseño de interfaz siendo capaces de valorar su importancia en el desarrollo del sistema informático y la experiencia de usuario.
- Se denotó un enfoque proyectivo y preventivo en los diseños elaborados siendo capaces de argumentar todas las decisiones tomadas en función del diseño visual e interactivo y su repercusión en el producto y los usuarios.
- Hubo un incremento de la investigación para el proceso de diseño evidenciado en el estudio del estado del arte previo a la elaboración de las pautas del proyecto y reconociendo el carácter dialéctico del proceso.
- Se mostró un mayor dominio de las características de los usuarios y en función de estas se tomaron decisiones de composición, uso de colores, imágenes, íconos, contrastes, funcionalidades, navegación etc. a partir de la incursión de especialistas en un ambiente colaborativo.
- Se presentaron propuestas para aplicaciones en diferentes plataformas según los patrones de diseño e interacción de cada sistema.
- Se evidenció con el uso de la metodología estudiada el carácter lógico, incremental y ordenado del proceso de Diseño de Interfaz de Usuarios.

Estos aspectos antes mencionados no se tomaban en cuenta antes de aplicar estos principios en el proceso de diseño de interfaz, fue evidente el cambio de la proyección de los estudiantes no solo en el producto o resultado sino también en la organización y lógica del proceso, evidenciándose la efectividad de los principios propuestos en el proceso de desarrollo de *software* independientemente del tipo de aplicación, la metodología de desarrollo de *software* empleada y el sistema operativo o plataforma para la cual se trabaja.

Pese a los resultados obtenidos aún se continúa perfeccionando el sistema de relaciones entre los principios y profundizando en aspectos que no han tenido el mismo nivel de transformación, tal es el caso del uso de *wireframes* para representar, previo al proceso de diseño visual la distribución de los componentes en las pantallas, lo cual contribuye al ajuste de mejoras antes de enfrentarse al proceso de diseño visual; elevar la cultura visual de forma que permita experimentar con diferentes composiciones y así minimizar la tendencia creciente del uso de plantillas sin apenas modificación; por último sistematizar en el tránsito del diseño de interfaz en todo el ciclo de vida del proceso de desarrollo, para que se integre a los diversos flujos de trabajo y fases desde las particularidades de cada una de ella y obtener un producto con mayor calidad

Además se presenta como uno de los resultados el premio obtenido en el concurso *Digital for Development* que auspicia el Museo Central de África en Bruselas el pasado octubre de 2018, siendo merecedores del primer lugar en la categoría de *iStartup* con la plataforma para la gestión de campañas de bien público *WisePocket* la cual integra tres aplicaciones que fueron diseñadas siguiendo los principios propuestos.

Aspectos evaluados	Previo de la aplicación	Posterior a la aplicación
Confiabilidad	Predominio de la ingeniería inversa, no se tomaba en cuenta los aspectos del diseño de interfaz desde un enfoque integrador y su influencia en las funcionalidades e interacciones.	Se desarrolló la habilidad de anticipar el diseño de interfaz, prever el diseño de interacción y visual, asimismo se logró mayor pertinencia y ajuste del diseño a los requisitos, tema, usuarios y tipo de producto.
Multidimensional	Uso de plantillas, poca originalidad, concepción parcializada del proceso de desarrollo con un predominio de la implementación de códigos.	En todos los casos se elaboraron diseño acordes a las necesidades y requisitos establecidos y se presentaron criterios desde diferentes perspectivas. Se notó un incremento en el reconocimiento de la importancia del proceso de diseño en el desarrollo del <i>software</i> .
Multidisciplinar	Predominan el trabajo independiente y en parejas, regularmente no se incorporan especialistas de diferentes disciplinas	Mayor aceptación del trabajo en equipos, se crearon grupos de trabajo con la participación de especialistas de la temática.
Usabilidad	Limitado dominio de los aspectos que inciden en la usabilidad, patrones de interacción y su relación con las características de los usuarios.	Se incrementaron los aspectos a tener en cuenta para la usabilidad con la mirada en las necesidades de los usuarios y de acuerdo a las características de los sistemas a desarrollar
Accesibilidad	Uso de la reiteración en elementos gráficos, poca variedad en las estructuras, organicidad de las pantallas a partir de todos los componentes que pueden utilizarse	Uso de la reiteración en elementos gráficos, poca variedad en las estructuras, organicidad de las pantallas a partir de todos los componentes que pueden utilizarse
Consistencia	El mayor esfuerzo se focaliza en la ejecución libre de errores de la aplicación, su estabilidad, solidez y homogeneidad de las pantallas.	Aún es un aspecto en que se debe continuar trabajando ya que aún persisten problemas con la evaluación del diseño de interacción, el diseño visual y cómo esto responde a la funcionalidad de la aplicación que se desarrolla.
Funcionalidad	Es una regularidad que los requisitos de la experiencia de usuario y el diseño de interfaz se aborden con poca profundidad, predominan los requisitos funcionales.	Existe un incremento en el análisis de los requisitos relacionados con los usuarios, el diseño de experiencia de usuario y el Diseño de Interfaz de Usuario, de forma que se precisas aspectos que se deben cumplir durante el proceso de desarrollo.
Interactividad	Dinamismo en las interfaces, con predominio de reportes estadísticos, mensajes de interacción para la toma de decisiones	Se ganó en la racionalización de las funcionalidades reduciendo a tres los pasos para lograr realizar una tarea.
Hipermedialidad	No se utilizan todos los recursos disponibles para transmitir información, abuso del texto, se evidenciaron problemas con la correspondencia entre ícono y función y abuso de librerías de recursos visuales.	Se incrementa la cantidad y originalidad de recursos insertados de forma óptima y sus relaciones con el propósito de integrar medios que faciliten la comunicación, la accesibilidad, la motivación y la interacción con el usuario de este con los contenidos.
Adaptabilidad	Regularmente solo se desarrollaba para una sola plataforma y con requerimientos de hardware elevados que dificultan su despliegue y generalización.	Se logró una conciencia en el diseño de interfaces que se visualicen de forma correcta en diferentes plataformas a través de diseño adaptativo.

CONCLUSIONES

Diferentes autores han abordado el Diseño de Interfaz de Usuario desde diferentes perspectivas sin embargo aún es limitado el carácter integrador de los principios en que se basa este proceso siendo reiterativo su análisis desde el producto y dejando al margen la relación de los mismos con el proceso, proyecto y personal que intervienen en el desarrollo del *software*.

Los principios y cualidades propuestos son expresión de las características esenciales del proceso de desarrollo del *software* y del Diseño de Interfaz de Usuario así como las relaciones que se establecen al interior de estos; son aplicables al desarrollo de cualquier producto informático, en cualquiera de las metodologías empleadas para ello y con una visión holística y multidisciplinar de forma que no se limita a la funcionalidad del producto, sino que incluye otros aspectos de carácter organizativo, metodológico, semiótico-visual y tecnológico.

Se ha demostrado la pertinencia y efectividad de los principios del Diseño de Interfaz de Usuario propuestos en la mejora de la calidad del producto, la reducción de tiempo del proceso de desarrollo por concepto de mejoras continuas y rediseño al anticipar desde las primeras fases los diferentes aspectos que pueden influir en su interacción, usabilidad, funcionalidad, consistencia, y por ende la satisfacción del usuario final.

REFERENCIAS

- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.4 en línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es/interfaz?m=form> [consultado el 1 de diciembre de 2020]
- “Interfaz”. En: *Significados.com*. Recuperado de: <https://www.significados.com/interfaz/> Consultado: 1 de diciembre de 2020, 11:26 am
- BONSIEPE, G. (1986). Del objeto a la interfaz. En *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. (p.17) (5ta Edición). Buenos Aires. Ediciones Infinito.
- MANDEL, T. (1997). *The elements of user interface design*. New York: Wiley.
- MOREJÓN, S. (2014). *El diseño didáctico de la comunicación visual del software educativo en la formación del docente de la carrera de Informática*. (Tesis doctoral, no publicada) Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García, Santiago de Cuba.
- PRESSMAN, R. S. (2010). Diseño de interfaz. In MCGRAW-HILL (Ed.), *Ingeniería de software, un enfoque práctico*. (pp. 265-294). México. (Reprinted from: Séptima edición).
- SABROVSKY, Eduardo. *El concepto de interfaz: notas sobre ciencias de lo artificial, arquitectura y biopoder*. Revista 180, 2010, no 26.
- SHNEIDERMAN, B. et al. (2016). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson.
- SCOLARI, C. (2018). Las Leyes de la Interfaz. Diseño, ecología, evolución, tecnología. *e-tramas 1*, Noviembre 2018, 85-88.
- SCOLARI, C. (2018). Webinar Presentación del libro “Las leyes de la Interfaces” [Video file] Recuperado de: <https://youtu.be/joGXliDU-3I>

VALDETTARO, S. (2007). Notas sobre la "diferencia": aproximaciones a la "interfaz". *La Trama de la Comunicación*, 2007, vol. 12, no Dossier, p. 209-223.

Copyright © 2020 Morejón-Labrada, S.



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.