

# Diseño Gráfico y Usabilidad en teléfonos móviles



## Trabajo Final de Graduación Licenciatura en Diseño Gráfico

Altamirano Pablo - DGR506  
Año 2010

Universidad Empresarial Siglo 21

# Diseño Gráfico y Usabilidad en teléfonos móviles

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Altamirano Pablo - DGR506**

---

Licenciatura en Diseño Gráfico  
Universidad Empresarial Siglo 21



Año 2010

## **Resumen**

Este trabajo final de graduación explora las carecterísticas que hacen que un teléfono celular sea usable y cómo puede ser medido este aspecto utilizando conceptos del Diseño Gráfico, de Usabilidad y de Arquitectura de la Información. Se analizaron 3 aparatos de marcas líderes en el mercado Argentino y mundial como lo son Nokia, Samsung y LG. Para el analisis se desarrollo una herramienta en la cual se resumen las variables seleccionadas para evaluar cada móvil y luego se compararon de los resultados para determinar cual de los tres resultado ser el más usable. Los resultados indican que la herramienta resulto apta para el analizar estos aparatos y que puede ser usada para evaluar otros modelos de marcas diferentes. En cuanto a los números el modelo de Samnsung fue el que más puntaje obtuvo.

## **Abstract**

The present final graduation thesis explores carecterísticas that make a cell phone usable and how this aspect can be measured using concepts of Graphic Design, Usability and Information Architecture. Were analyzed three devices of leading brands in the Argentine and global market such as Nokia, Samsung and LG. For the analysis, was developed a tool in which specified the variables selected to evaluate each movil phone and then compared the results to determine which of the three turned out to be the most usable. The results indicate that the tool is fit for the analysis of these devices and can be used to evaluate other models of different brands. In terms of numbers Samnsung model was the higher score obtained.

*Gracias a todos los que confiaron en mi y a todos los que me brindaron su apoyo.*

*Familia, amigos, compañeros...*

*...simplemente gracias!*



# ÍNDICE

---

INTRODUCCIÓN _____	9
1. TEMA _____	10
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA _____	11
2.1. PROBLEMA _____	11
2.2. OBJETIVOS _____	11
2.3. JUSTIFICACIÓN _____	12
3. MARCO TEÓRICO _____	13
3.1 INTRODUCCIÓN _____	13
3.2 DISEÑO GRÁFICO _____	13
3.2.1 Concepto y definición _____	13
3.2.2 Elementos gráficos _____	14
3.2.3 Color _____	16
3.2.4 Representación digital del color _____	18
3.2.5 Resolución en pantalla _____	18
3.2.6 Tipografías para pantalla _____	19
3.3 USABILIDAD _____	20
3.3.1 Concepto y definición _____	20
3.3.2 Principios y reglas _____	22
3.3.3 Implementaciones de la usabilidad en el diseño de teléfonos móviles _____	27
3.3.4 Diseño de teléfonos móviles para incrementar su usabilidad _____	30
3.3.5 El aporte de la usabilidad aplicada a productos y sistemas _____	32
3.3.6 Recomendaciones para mejorar la usabilidad de teléfonos móviles _____	33
3.3.7 La evaluación de la usabilidad _____	35
3.4 ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN _____	37
3.4.1 Concepto y definición _____	37

3.4.2 El arquitecto de la información _____	40
3.4.3 Sistemas para organizar la información _____	42
3.5 INTERFACES DE USUARIOS: DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO _____	46
3.5.1 ¿Que es una interfaz? _____	46
3.5.2 Diseñar para el usuario _____	46
4. MARCO METODOLÓGICO _____	48
4.1 INTRODUCCIÓN _____	48
4.2 PERFIL DE INVESTIGACIÓN _____	48
4.3 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA _____	49
4.4 DISEÑO DE CAMPO _____	49
4.4.1 Estudio de caso _____	49
4.5 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN _____	50
4.5.1 Observación directa _____	50
4.5.2 Observación indirecta _____	50
4.6 MUESTRA SELECCIONADA _____	51
4.7 VARIABLES E INDICADORES SELECCIONADOS _____	53
4.7.1 Introducción _____	53
4.7.2 Variables Diseño Gráfico _____	54
4.7.3 Variables Usabilidad _____	57
4.7.4 Variables Arquitectura de la información _____	60
4.8 HERRAMIENTA DE ANALISIS _____	63
5. DESARROLLO _____	69
5.1 INTRODUCCIÓN _____	69
5.2 MARCO CONTEXTUAL REFERENCIAL _____	69
5.2.1 MERCADO: Actualidad del mercado de telefonía móvil en Argentina _____	69





5.2.2 RESEÑA HISTÓRICA DE LAS EMPRESAS DE CELULARES _____	70
5.2.2.1 Nokia _____	70
5.2.2.2 Samsung _____	72
5.2.2.3 LG _____	73
5.2.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS APARATOS: Características y funciones _____	74
5.2.3.1 Nokia 5610 Xpress Music _____	74
5.2.3.2 Samsung F275 _____	76
5.2.3.3 LG KP265 _____	77
5.3 ANALIISIS DE CADA APARATO _____	79
5.3.1 Análisis del NOKIA XpressMusic 5610 _____	79
5.3.1.1 Herramienta de análisis _____	79
5.3.1.2 Análisis de las variables de Diseño Gráfico _____	84
5.3.1.3 Análisis de las variables de Usabilidad _____	86
5.3.1.4 Análisis de las variables de Arquitectura de la Información _____	88
5.3.2 Análisis del SAMSUNG F275 _____	90
5.3.2.1 Herramienta de análisis _____	90
5.3.2.2 Análisis de las variables de Diseño Gráfico _____	94
5.3.2.3 Análisis de las variables de Usabilidad _____	96
5.3.2.4 Análisis de las variables de Arquitectura de la Información _____	98
5.3.3 Análisis del LG KP265 _____	99
5.3.3.1 Herramienta de análisis _____	99
5.3.3.2 Análisis de las variables de Diseño Gráfico _____	104
5.3.3.3 Análisis de las variables de Usabilidad _____	105
5.3.3.4 Análisis de las variables de Arquitectura de la Información _____	108
5.4 CUADRO COMPARATIVO _____	109



6. CONCLUSIONES _____	111
6.1 CONCLUSIONES PARCIALES _____	111
6.2 CONCLUSIONES GENERALES _____	112
7. BIBLIOGRAFÍA _____	114



## ▶ INTRODUCCIÓN

El tema elegido para este trabajo final de graduación fue motivado por el gran impacto que produjo en la sociedad de los últimos años la aparición del teléfono móvil. Éste se convirtió en un objeto de deseo para muchos y para otros, en una necesidad, ya que muchas actividades desarrolladas a diario dependen de estos aparatos.

Dado que las ventas de celulares aumentan año a año y cada vez son más utilizados, es de importancia realizar al menos un análisis para determinar si estos aparatos están diseñados para ser una ayuda o un obstáculo en la realización de estas tareas. Por eso, el propósito de esta tesis fue analizar la estructura y el diseño de los menús de estos dispositivos móviles a través de conceptos de Diseño Gráfico, Usabilidad y Arquitectura de la Información.

En este trabajo final se realizó un estudio de caso en el que se analizaron tres aparatos móviles de tres marcas líderes de una misma gama o con las mismas características funcionales. Primero se examinaron individualmente cada una de las unidades telefónicas y luego se hizo una comparación entre los aparatos. Por lo tanto, dentro de la metodología que se empleó para realizar esta investigación se utilizaron dos perfiles, uno descriptivo y el otro cualitativo. A través del primero se describieron las características que debe tener un producto o sistema para ser usable, en base a los conceptos utilizados en la investigación y como estos se fueron aplicados a los teléfonos móviles. En el segundo se buscó determinar cual de estos aparatos fue el más usable.

El trabajo de investigación está estructurado en siete secciones. En la primera y la segunda se especifica el tema y la definición del problema planteado para esta investigación. En la tercera se desarrolla el marco teórico de la tesis donde se expresan los conceptos que guiarán la investigación. En la cuarta sección se encuentra detallada la metodología que se empleó para el desarrollo del trabajo el cual está detallado en la quinta parte. En la sección número seis encontramos las conclusiones obtenidas.

## 01. TEMA

---

EL tema elegido para investigar en este trabajo final de graduación es el siguiente:

*“El diseño gráfico, la usabilidad y la arquitectura de la información aplicadas en el diseño de la estructura de los menús para teléfonos móviles.”*

## 02. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 2.1. PROBLEMA

¿Cómo han sido aplicadas la usabilidad y la arquitectura de la información en el diseño de la estructura de los menús de los teléfonos móviles?

### 2.2. OBJETIVOS

#### a. Objetivo General

- Analizar la estructura y el diseño de los menús de los teléfonos móviles, tomando como objeto de estudio los modelos Nokia XpressMusic 5610, Samsung F275 y LG KP265 a los fines de establecer un análisis comparativo sobre aplicaciones de usabilidad y arquitectura de la información a través de la disciplina del diseño gráfico.

#### b. Objetivos Específicos

- Establecer un vínculo teórico entre los conceptos de la disciplina diseño gráfico y los de usabilidad y arquitectura de la información.

- Reconocer los conceptos de Diseño Gráfico, Usabilidad y Arquitectura de la Información, utilizados en el diseño de los menús de los teléfonos móviles.

- Establecer un análisis comparativo entre los dispositivos móviles utilizando conceptos específicos del diseño gráfico.

- Identificar cuales son los requisitos mínimos que debe cumplir una unidad telefónica móvil para ser usable

- Determinar cual de las estructuras a analizar es la más usable.

### **2.3. JUSTIFICACIÓN**

El tema de investigación seleccionado para esta tesis responde a las siguientes razones. La primera de ellas es la inquietud por conocer más sobre los conceptos de Usabilidad y Arquitectura de la Información y como pueden ser abordados desde la disciplina del Diseño Gráfico cuando son aplicados a un objeto de consumo masivo como es en este caso; los teléfonos móviles. La otra razón es el interés por investigar de que manera se pueden relacionar y complementar los conceptos de Usabilidad y Arquitectura de la información con el Diseño Gráfico y que elementos o herramientas de diseño se relacionan con los mismos. Por último, cada vez son más personas las que dependen de un teléfono móvil para el desarrollo de sus actividades y teniendo en cuenta que los avances tecnológicos en este mercado son constantes, es necesario, que las estructuras de organización se adapten al usuario y sean fáciles de usar.

## 03. MARCO TEÓRICO

### 3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente marco teórico se desarrollarán los conceptos teóricos que permitirán contextualizar este trabajo final de graduación. En él se abordarán herramientas y elementos específicos del Diseño Gráfico, que servirán de base para la investigación; se analizará de qué manera han sido aplicados los conceptos de Usabilidad y Arquitectura de la Información en el objeto de estudio, en este caso los teléfonos móviles. Los conceptos de Usabilidad y Arquitectura de la Información se abordarán exponiendo los principales elementos teóricos, con el fin de explicar de que se trata cada uno de ellos y como pueden complementarse con el Diseño Gráfico.

### 3.2. DISEÑO GRÁFICO

#### 3.2.1 Concepto y definición

El diseño gráfico es “un proceso de creación visual con un propósito” (Wong, 1997:41). A diferencia del arte, en el cual se prioriza la expresión de visiones personales por parte de los artistas, el diseño gráfico está orientado a satisfacer ciertas exigencias y necesidades.

El Diseño Gráfico es una actividad dirigida a idear y proyectar mensajes visuales destinados a comunicar mensajes específicos. Cuesta encontrar una definición que delimite el perfil de esta profesión ya que la palabra diseño cuenta con múltiples acepciones. Sin embargo, Jorge Frascara en su libro *Diseño gráfico y comunicación*, nos brinda esta definición:

“...acción de concebir, programar, proyectar y realizar comunicaciones visuales, producidas en general por medios industriales y destinadas a transmitir mensajes específicos a grupos determinados.” (Frascara, 1996:19)

“El diseñador gráfico trabaja en la interpretación, ordenamiento, y la presentación visual de mensajes” (Frascara, 1996:20) adecuando distintos elementos gráficos, como tipografías, imágenes, color, etc, previamente

seleccionados, dentro de un espacio visual, tratando de que la combinación configure un significado fácil de entender para los destinatarios. De esta manera consigue transmitir un mensaje claro y directo al espectador. El diseñador gráfico, se encarga entonces, de resolver problemas de comunicación visual que le son dados buscando la solución más apropiada. La obra del diseñador gráfico siempre nace de una necesidad: transmitir un mensaje específico. Es decir, “que se crea porque alguien quiere comunicar algo a alguien” (Frascara Jorge, 1996:26). Por esto un diseñador gráfico no se dedica a crear formas, sino que es el creador de comunicaciones visuales. El diseñador gráfico es un profesional que “mediante un método específico (diseño) construye mensajes (comunicación) con medios visuales” (Frascara, 1996:21). No es el creador del mensaje, sino su intérprete.

### 3.2.2 Elementos gráficos

El mensaje es el protagonista principal de la comunicación visual y el diseñador gráfico se vale de diferentes elementos gráficos para poder plasmarlo en un soporte. Estos elementos, según Wucius Wong (1997: 42), se pueden clasificar en cuatro grupos:

Elementos conceptuales: estos elementos no existen en realidad, no son visibles, sino que conceptualmente creemos que están en cierto lugar. Por ejemplo, en la intersección de dos paredes perpendiculares decimos que hay una línea o que en el ángulo de cierta forma hay un punto. Pero estos elementos no están presentes en la realidad.

Los tipos de elementos conceptuales son los siguientes:

- Punto: este elemento indica una posición y no tiene ni largo ni ancho, es el principio y el fin de una línea y es donde se produce el encuentro de dos líneas.
- Línea: posee largo pero no ancho y tiene una posición y una dirección. Además forma los bordes de un plano y esta delimitada por puntos.

- Plano: este posee largo y ancho pero no tiene grosor, está delimitado por líneas y posee dirección y posición. El plano define los límites externos de un volumen.
- Volumen: tiene una posición determinada en el espacio.

Elementos visuales: los elementos conceptuales, explicados anteriormente, se vuelven visibles cuando sobre un papel dibujamos un objeto. Por ejemplo, una línea conceptual se vuelve visible y no solo posee largo sino también grosor. De esta forma al hacer visibles, los elementos conceptuales, tienen forma, medida, color y textura. Estos últimos son los elementos visuales.

- Forma: todo aquello que puede ser visto posee una forma.
- Medida: las formas poseen un tamaño que físicamente es medible.
- Color: las formas se distinguen unas de otras por su color.
- Textura: esta se refiere a las características de la superficie de una forma.

Elementos de relación: estos elementos determinan la ubicación y la interrelación entre las formas en un diseño, aquellos que se pueden percibir son la dirección y la posición, hay otros que solo pueden ser percibidos como el espacio y la gravedad.

- Dirección: la dirección de una forma se refiere a como esta se relaciona con el espectador, con el marco que la contiene o con otras formas cercanas.
- Posición: una forma ocupa una determinada posición por su relación con respecto a la estructura del diseño.
- Espacio: todas las formas, independientemente de su tamaño, ocupan un espacio determinado, así el espacio puede estar ocupado o vacío.
- Gravedad: la sensación se percibe psicológicamente, no es visual.

Elementos prácticos: Wucius Wong (1997:44) dice que estos elementos subyacen al contenido y al alcance de un diseño, sin embargo, los describe de la siguiente forma:

- Representación: una forma derivada de la naturaleza o del mundo hecho por el hombre. Esta representación puede ser realista, estilizada o semi-abstracta.
- Significado: el diseño transporta un mensaje.
- Función: cuando un diseño debe servir a un determinado propósito.

### 3.2.3 Color

Las cosas a nuestro alrededor son incoloras, sin embargo, nosotros las vemos de colores. Esto se da porque el color es un fenómeno físico-químico. Lo que nuestros ojos perciben es el reflejo de la luz en los objetos. El sol es la principal fuente luminosa en nuestro planeta pero además existen otras como la luz artificial que se genera gracias a la electricidad.

La luz “es una forma de energía consistente en vibraciones electromagnéticas que, a partir de su origen, se propagan en línea recta con movimiento ondulante en todas las direcciones a 300.000 Km. por segundo” (Gandis, 1985:11). Estas vibraciones poseen diferentes longitudes de ondas, las cuales se miden en micrones ( $m\mu$ ) y nuestro sistema visual solo es capaz de percibir un cierto rango del espectro electromagnético comprendido entre  $380m\mu$  (luz violeta) y  $780m\mu$  (luz roja). “El conjunto de radiaciones comprendidas entre estos valores constituye la luz solar percibida como luz blanca” (Gandis, 1985:11). Los objetos absorben algunas longitudes de onda y reflejan otras. Estas son percibidas por nuestros ojos e interpretadas por nuestro cerebro como colores. Si la fuente lumínica cambia o es filtrada nuestra percepción del color también es modificada.

Además de la luz, también existen factores materiales que influyen en la percepción del color como el tamaño, la forma y la posición del objeto. La distancia entre el objeto y la fuente luminosa; y entre el objeto y el observador; también modifica la percepción.



“Habitualmente se utilizan dos sistemas básicos de recreación del color: el sistema aditivo,... y el sistema sustractivo... Ambos se basan en la mezcla de sólo tres colores a partir de los cuales se obtienen todos los demás.” (Lovell, 1998:227). Los colores aditivos o colores luz, son aquellos que al mezclar los colores primarios en igual proporción se forma una luz de color blanco, se los llama así porque en esta combinación se adiciona luz. Los colores primarios aditivos son el rojo, el azul y el verde. La sigla para identificarlos según Lovell (Lovell, 1998:271) es RGB por las iniciales de estos colores en inglés (red, green, blue). Estos colores se utilizan en las pantallas y monitores donde los colores se producen por la mezcla de las diferentes longitudes de onda. Los colores sustractivos deben su nombre a que restan luz al color. Por lo tanto, la mezcla de los colores primarios mezclados en igual cantidad nos da como resultado el color negro. Los colores primarios sustractivos son el cian, el magenta y el amarillo y también se los llama colores pigmento. En las artes gráficas, estos colores se utilizan junto al color negro para realizar impresiones. La sigla con la que se los denomina es CMYK. “El nombre está formado por las iniciales de los nombres en inglés de cian, magenta y amarillo más la letra K, que corresponde a los valores de negro y gris de la imagen.” (Lovell, 1998:273).

Los colores se pueden clasificar por el lugar que ocupan en el círculo cromático. De esta forma tenemos colores primarios, que son aquellos que no pueden ser creados por la mezcla de ningún otro color. Secundarios, que son los que se obtienen de la mezcla de dos colores primarios. En el caso de los colores aditivos son los siguientes: donde se superponen luz roja y luz verde se forma luz amarilla, la combinación de luz roja y azul nos da luz magenta, y la superposición de luz verde y azul, cian; para los colores sustractivos los secundarios son estos: violeta, que resulta de superponer cian y magenta, la mezcla de amarillo y magenta, rinde rojo y la de cian y amarillo, forma el verde. Por último tenemos los colores terciarios, que son los que se forman al combinar un color primario con un color secundario contiguo en el círculo cromático.

### 3.2.4 Representación digital del color

Existen dos tipos de imágenes digitales según la forma en que han sido generadas. Las imágenes bitmap (o mapa de bits) y las imágenes vectoriales. Las primeras son aquellas que están formadas por matrices de puntos o píxeles a los cuales “se le asigna un valor de color y luminancia propios, de tal forma que su agrupación crea la ilusión de una imagen de tono continuo”<sup>1</sup>. En segundo lugar, las imágenes vectoriales o gráficos orientados a objetos, son las que están representadas matemáticamente mediante coordenadas y vectores. En este caso la información de la imagen no se almacena como una serie de píxeles sino “por medio de trazos geométricos controlados por cálculos y fórmulas matemáticas, tomando algunos puntos de la imagen como referencia para construir el resto”<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta el objeto de estudio de este trabajo de investigación, nos detendremos solamente en las imágenes bitmap.

La representación del color en este tipo de imágenes se define por la cantidad de bits de información asociados a cada píxel. En el sistema aditivo “cada color primario se representa por un byte -(1 byte equivale a 8 bits)-, de manera que la información de color completa ocupa tres bytes” (Lovell, 1998:271), es decir, que por cada píxel tenemos un total de 24 bits (3 bytes x 8 bits). Por esta razón, como dice Lovell “esta representación recibe el nombre de color de 24 bits”. Un byte puede almacenar 256 colores esto se explica por la siguiente ecuación: cada bit puede tomar dos valores 0 o 1, si cada byte equivale a 8 bits, la cantidad de valores que puede adoptar un byte es 2 elevado a la octava potencia, lo que da como resultado 256. De esta forma se pueden representar en total 16.777.216 colores (256x256x256).

### 3.2.5 Resolución en pantalla

La resolución de las imágenes de mapa de bits se refiere a la cantidad de píxeles que hay por unidad de medida (pulgadas o centímetros). La

#### Referencias

1. Desarrollo Web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1755.php>
2. Desarrollo Web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1806.php>

medida para los dispositivos de entrada (scanners) es el PPI (pixels per inch), píxeles por pulgada, y para los dispositivos de salida (monitores, impresoras) es DPI, puntos por pulgada (dots per inch). A mayor número de píxeles por unidad mayor será la calidad de la imagen. La resolución estándar para pantalla es de 72 dpi.

### 3.2.6 Tipografía para pantalla

Diseñar tipografías para pantalla tiene algunos inconvenientes y limitaciones que si no se tienen en cuenta pueden provocar inconvenientes de legibilidad. Leer un texto en una hoja de papel es muy distinto que hacerlo en una pantalla. En general, “la orientación de las páginas es normalmente horizontal, en lugar de vertical y no se ve al mismo tiempo la totalidad del material”<sup>3</sup> por lo que muchas veces es necesario realizar un Scroll. Además, la resolución de la pantalla es muy baja.

La resolución es un factor importante ya que “las fuentes tipográficas diseñadas para sistemas de impresión tradicionales están pensadas para ser reproducidas en altas resoluciones y generalmente se visualizan mal en las pantallas de los ordenadores”<sup>4</sup>. La resolución que se consigue al imprimir sobre papel es mayor que la que posee un monitor, con lo que los detalles de los caracteres tipográficos se definen con más precisión. Por lo tanto, como esto no sucede en las pantallas de los ordenadores, “sobre todo en pequeños tamaños, ya que las formas de los caracteres no han sido concebidas para ser reproducidas en una pantalla de baja resolución”<sup>5</sup>, las tipografías diseñadas para impresión se ven mal en pantalla.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario utilizar para pantalla tipografías especialmente diseñadas para tal fin. Las tipografías para pantalla deben estar concebidas para que cada trazo y cada punto encajen perfectamente en la trama de píxeles que compone la misma. Se deben evitar, en lo posible, las curvas, dándole más importancia a las líneas horizontales y verticales “lo que hace que aparezcan nítidas y definidas en cuerpos pequeños”<sup>6</sup>. Sin embargo, la desventaja de estas fuentes es que están fijas

### Referencias

3. Tipografía: [http://tpgbuenosaires.tipografica.com/workshops/apuntes/tipografia\\_en\\_la\\_web.html](http://tpgbuenosaires.tipografica.com/workshops/apuntes/tipografia_en_la_web.html)
4. Desarrollo Web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1675.php>
5. Desarrollo Web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1675.php>

en un tamaño, y que no es posible redimensionarlas.

Además, se deben diseñar para ser usadas en tamaños específicos. Por eso “deben ser utilizadas en el cuerpo para la cual fueron creadas, de lo contrario los trazos verticales y horizontales que las componen se distorsionan”<sup>7</sup> y se pierden todas las sutilezas del diseño original y se visualizarán pixeladas, con efectos de dientes de sierra. Pero existe una solución a este problema, es una técnica llamada antialiasing que consiste, “en un difuminado de los bordes de los caracteres, creando unos píxeles intermedios entre el color del carácter y el del fondo, para que el cambio entre ambos no sea tan brusco,”<sup>8</sup> de esta manera se logra suavizar los bordes eliminando visualmente los dientes de sierra.

“Las fuentes diseñadas para pantalla tienen en común algunas características como formas más abiertas, ojos más grandes, letras más anchas, mayor altura de x”<sup>9</sup> y un interletrado más amplio.

### 3.3. USABILIDAD

#### 3.3.1 Concepto y definición

La palabra usabilidad es la adaptación a la lengua castellana del término anglosajón “usability” cuya acepción inglesa se refiere a “la facilidad o nivel de uso, el grado en el que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manejo”<sup>10</sup>.

Esta expresión se puede decir que surgió recientemente más o menos a finales de los años 90, luego de la expansión de Internet, pero el concepto que encierra esta palabra, no es nuevo. Otros términos como “amigable”, “Diseño Centrado en el Usuario”, ya eran usados con anterioridad para referirse a la misma idea.

Entre las varias definiciones de usabilidad tomaremos las siguientes dos, presentadas por la Organización Internacional para la Estandarización, ISO:

#### Referencias

6. Desarrollo Web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1675.php>
7. Unos tipos duros: <http://www.unostiposduros.com/?p=2080>
8. Desarrollo Web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1675.php>
9. Tipográfica: [http://pgbuenosaires.tipografica.com/workshops/apuntes/tipografia\\_en\\_la\\_web.html](http://pgbuenosaires.tipografica.com/workshops/apuntes/tipografia_en_la_web.html)
10. Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Usabilidad>

ISO/IEC 9126: "La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso"<sup>11</sup>

ISO/IEC 9241: "Usabilidad es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico"<sup>12</sup>

De manera general podemos decir que usabilidad es la medida en la que un producto o sistema se adapta a las necesidades de usuarios específicos, logrando que éstos cumplan con sus objetivos de manera eficaz, eficiente y satisfactoria dentro un contexto determinado.

Teniendo en cuenta estas definiciones destacamos la idea de que no se puede evaluar la usabilidad de un producto o sistema sin tener en cuenta factores internos y externos que favorecen a la funcionalidad y eficiencia del mismo. Es decir, que un producto o sistema no es intrínsecamente usable, sino que depende, de las características propias, las del usuario y las del contexto en el que es utilizado.

La definición de usabilidad hace hincapié entonces en tres nociones claves que son efectividad, eficiencia y satisfacción. La efectividad se refiere a la precisión con las que los usuarios alcanzan objetivos específicos. Esto se basa en que el producto posea un característica fundamental, la facilidad de aprendizaje, procurando que este proceso sea lo más fácil, amplio y profundo posible, para que el usuario no pierda interés. También un producto eficaz debe reducir el porcentaje de errores del sistema y ser fácilmente recordado.

La eficiencia se entenderá en base a los recursos que un producto o sistema posea para que los usuarios alcancen sus objetivos con precisión e integridad. Es decir, que el usuario, luego de haber aprendido la utilización de un producto o sistema, debe ser capaz de realizar de forma productiva las tareas que necesita. Si pensamos en como evaluar la eficiencia de uso, la noción de tiempo es importante para determinar cuanto tarda un usua-

## Referencias

11. Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Usabilidad>

Usabilidad

12. Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Usabilidad>

rio en cumplir con una tarea determinada. Pero también es importante nuevamente la idea de facilidad de aprendizaje ya que una asimilación incorrecta de la utilización del sistema o producto se transformará en errores de usuarios.

La satisfacción es un concepto cargado de subjetividad y se entenderá como lo agradable y placentero que resulta, el uso del producto o sistema. Otros conceptos importantes son, la carga de memoria y la retención con el paso del tiempo. Los usuarios deben poder recordar con facilidad como se utiliza un sistema o producto una vez aprendido el manejo del mismo. El aprendizaje y la frecuencia de uso determinarán el tiempo en que son capaces de retener en su memoria los conocimientos adquiridos.

### 3.3.2 Principios y reglas

Según detallan Javier I. Portillo García y Noelia Carretero en el capítulo 9, Dispositivos portátiles y usabilidad, de su publicación Tecnologías y Servicios para la Sociedad de la Información, existen dos propuestas que definen ciertos principios para evaluar la usabilidad en teléfonos móviles. La primera de ellas es la que propone el Fondo Investimenti per la Ricerca di Base (FIRB) en un artículo llamado “Usability and Accessibility in Mobile Computing” en el cual se detallan tres categorías de principios: aprendizaje, flexibilidad y robustez. Estos principios fueron definidos para aplicarse en entornos de computación ubicua, este concepto, hoy conocido también como Inteligencia ambiental, fue desarrollado por Mark Weiser. Su idea era conformar entornos de computación donde la informática se integrara con las personas de forma que las computadoras no se vean como objetos diferenciados, que se mezclen en la vida cotidiana de las personas. En este punto se encuentran ubicados los teléfonos móviles.

#### *El principio de Aprendizaje*

Este principio esta relacionado con la facilidad que un usuario aprende y recuerda las funciones y capacidades ofrecidas por un producto o sistema.

Dentro de este principio hay que tener en cuenta ciertos aspectos relacionados al aprendizaje:

*Predicibilidad:* esta relacionado con la capacidad de las personas de predecir algunos comportamientos del producto o sistema gracias a la acumulación de conocimientos previos. En el caso de los teléfonos móviles la previsión de acciones es escasa, ya que éstos poseen complejos menús o conjuntos de comandos que hacen que para cada situación existan muchas posibilidades de acción.

*Sintetización:* se refiere a la capacidad del usuario para construir un modelo mental del funcionamiento del sistema o producto, basándose en los conocimientos adquiridos en la realización de operaciones previas. Este modelo mental le ayudará a interactuar más fácilmente con el producto o sistema.

*Familiaridad:* se refiere a la posibilidad de que un usuario, al enfrentarse por primera vez con un sistema o producto, pueda interactuar con éste sin problemas, de acuerdo a ciertas funciones o claves de acceso ya conocidas por estar presentes en otros dispositivos u otros entornos digitales.

*Generalidad:* este aspecto hace referencia a la posibilidad de que diferentes aplicaciones posean características comunes. Es decir, lograr una estandarización en el manejo de funciones. En el caso de los dispositivos móviles cada uno posee un sistema operativo propio y formas distintas de realizar las mismas tareas. Esta dificultad aumenta si tenemos en cuenta que los usuarios de este tipo de dispositivos son ávidos a cambiar con frecuencia de aparato y fabricante.

*Consistencia:* se refiere a una serie de acciones como, entradas y salidas del sistema, tipografías, colores, términos que son comunes dentro de un sistema o producto. Este atributo es importante para el éxito ya que si un usuario que conoce el funcionamiento de alguna aplicación y ésta,

en ciertas situaciones, no responde como se esperaba se incrementará la desconfianza del usuario hacia el dispositivo.

### Principio de *Flexibilidad*

Este principio se refiere al grado y a la variedad de posibilidades de intercambio de información y control entre el usuario y el sistema. Es decir, con que facilidad y disponibilidad, un usuario puede obtener la información que necesita de la manera que mas le conviene, como así también poder ingresar datos en un orden que pueda controlar. No obstante, este principio debe ser utilizado con cautela ya que puede alterar el concepto de consistencia mencionado en el apartado anterior.

Algunos de los atributos del principio de flexibilidad que ayudan a su evaluación son los siguientes:

*Iniciativa de dialogo*: se refiere a la posibilidad de que tanto el dispositivo, como el usuario, puedan tomar la iniciativa para interaccionar en situaciones determinadas por el contexto específico o para realizar determinadas tareas. Sin embargo, en el caso de los teléfonos móviles este atributo se ve restringido por la limitada capacidad de procesamiento de datos.

*Procesamiento "Multihebra"*: se refiere a la multiplicidad de vías para realizar la tarea y la posibilidad de ejecutar de forma simultánea un cierto número de aplicaciones, pudiendo interrumpir y reanudar cada una de ellas. Para dispositivos móviles este tipo de procesamiento esta limitado por el tamaño reducido de la pantalla y por la poca capacidad de procesamiento.

*Migración de tareas*: consiste en la posibilidad de trasferir el control de las tareas entre sistema y usuario.

*Personalización*: esta particularidad se refiere a la capacidad que brinda el producto o sistema de optimizar y modificar el interfaz de usuario. Esto es muy valorado por el usuario ya que le permite adaptar las características del dispositivo a sus preferencias, mejorando su grado de satisfacción.



### Principio de *Robustez*

Este principio está relacionado con la capacidad del sistema o producto de brindar apoyo y soporte eficiente al usuario, facilitando el cumplimiento de sus tareas con éxito. Existen ciertos atributos que permiten establecer el grado de robustez, estos son los siguientes:

*Visibilidad*: este atributo considera la capacidad del sistema o producto para presentar al usuario información con respecto a su estado interno. De esta forma, el usuario puede evaluarlo con facilidad desde la interfaz y decidir que hacer. En el caso de los teléfonos móviles es importante que ciertas funciones, como el estado activo/inactivo de las conexiones del sistema (infrarrojo, bluetooth) o el estado de la batería, sean fácilmente visualizadas por el usuario minimizando de esta forma las tareas para su consulta.

*Recuperación*: se refiere a la posibilidad de que un usuario pueda solucionar un error volviendo al estado previo, es decir, que las acciones puedan ser en la medida de lo posible reversibles. Si un usuario cometió un error, el sistema o producto debería poder detectarlo y ofrecer opciones de recuperación simples. Es decir, que un sistema o producto no solo debe ser poco propenso a cometer errores, sino también que debe brindarnos la posibilidad de darle una solución una vez ocurridos.

*Sensibilidad*: este atributo se refiere a una medida del grado de comunicación entre el usuario y el producto o sistema.

*Conformidad de las tareas*: implica el grado con que el sistema soporta todas las tareas necesarias para el usuario y se las ofrece de la manera que éste las desea realizar.

Otra propuesta para determinar la usabilidad de un producto o sistema son las Ocho reglas de oro del diseño de interfaces desarrolladas por Ben Shneiderman algunas de ellas adaptadas a los teléfonos móviles por J.Gong y P.Tarasewich en su artículo Guidelines for Handheld Mobile Device Interface Design. Estas reglas son las siguientes:

*Conseguir consistencia:* esta regla es la que se viola con más frecuencia, seguirla puede ser complicado ya que existen muchas formas de consistencia. En situaciones parecidas deberían exigirse secuencias de acciones, o utilizarse terminología consistente en menús, mensajes y pantallas y emplearse de la misma forma el color, composición, fuentes, etc.

*Permitir a los usuarios el uso de atajos para la realización de las tareas más frecuentes:* esto ayuda a los usuarios expertos a ganar tiempo y a mejorar la calidad percibida del sistema.

*Ofrecer información de realimentación a los usuarios:* el sistema debería proporcionar una retroalimentación para cada acción del sistema, siendo pequeña para acciones habituales; y más específica en el caso de acciones poco frecuentes.

*Diseñar diálogos que completen los procesos de interacción:* esta regla se refiere a que las secuencias de acciones deberían organizarse por etapas; comienzo, desarrollo y final; y al completar cada una de ellas brindar una realimentación informativa para dar a los usuarios la certeza de haber realizado la tarea. De esta forma también se prepara al usuario para la siguiente etapa.

*Prevención de errores y sencilla manipulación de los mismos:* el sistema o producto debe estar diseñado para que los usuarios no solo, no cometan errores sino que, además no sean de gravedad. También sería óptimo que durante la realización de tareas sencillas no fuera posible cometer errores que pudiesen alterar el estado del sistema. También debería poder detectar los errores cometidos por los usuarios y brindarles instrucciones para la solución de los mismos. Por ejemplo, si un usuario comete el error de salir del campo de escritura mientras está escribiendo un mensaje de texto, debería poder iniciar nuevamente la acción, sin haber perdido lo escrito.

*Permitir deshacer acciones de forma fácil:* siempre que sea posible, las acciones de un sistema o producto deberían poder ser reversibles. En el

caso de los dispositivos móviles es más complejo que puedan cumplir con esta característica ya que poseen poca capacidad de almacenamiento de eventos pasados.

*Sensación del control del usuario:* generalmente los usuarios buscan poder tener el control de las acciones que están realizando con un sistema o producto. Todas aquellas situaciones inesperadas, las secuencias de entrada de datos complicadas y tediosas, la incapacidad o dificultad para obtener la información deseada o realizar una tarea determinada, generan en el usuario una sensación de ansiedad y de insatisfacción. Por eso, es muy importante que los operadores sientan que la interfaz responde a sus acciones como es esperado.

*Reducir la carga de la memoria a corto plazo:* los entornos más frecuentes de uso de los teléfonos móviles generan gran distracción para los usuarios. Teniendo en cuenta que el procesamiento de información humana en la memoria a corto plazo es limitado, los productos o sistemas deberían estar concebidos para generar la menor carga de memorización posible al momento de realizar las tareas. Para esto es recomendable poner más énfasis en el reconocimiento de funciones en lugar de memorizar comandos de acción y quizás utilizar otros métodos para brindar información como el sonido, este es el caso de los “audicons” o sonidos equivalentes a los iconos.

### 3.3.3 Importancia de la usabilidad en el diseño de teléfonos móviles

La usabilidad, como hemos explicado anteriormente, hace referencia, a la facilidad con que los usuarios llevan a cabo tareas a través del uso de un producto o sistema, y como éste se adapta a las necesidades de los usuarios para que las tareas se concreten eficientemente y de manera satisfactoria.

El teléfono móvil se ha convertido en un dispositivo de acceso a información que mantiene a las persona en contacto. Por eso la usabilidad es

muy importante, teniendo en cuenta que mucha de las actividades que desempeñan los usuarios en la actualidad, se desarrollan en base a estos dispositivos. Hoy en día no se le pregunta a alguien si tiene teléfono móvil, como hace diez años atrás, si no que directamente se le pide el número de celular. Es difícil para cualquiera de nosotros poder imaginar el funcionamiento de nuestras actividades diarias si no existieran los celulares y es difícil pensar en como eran nuestros días antes de que estos dispositivos cobraran la importancia que tienen en cada una de nuestras acciones. Hay varios aspectos para tener en cuenta con respecto a la importancia de diseñar dispositivos móviles usables:

*Particularidades del usuario:* significa enfocarse en los usuarios para desarrollar un producto o sistema. Para ello se necesita conocer y entender a los usuarios actuales o potenciales, del producto o sistema. La mayoría de los usuarios cambian con cierta frecuencia de dispositivo y no solo de modelo sino también de marca. Esto es una característica importante ya que como veremos en el apartado Heterogeneidad y características de los dispositivos, no existen modos ni cualidades físicas comunes entre modelos y mucho menos entre marcas, lo que hace muy difícil conseguir productos usables.

*Características del contexto de uso:* Las personas utilizan los productos para incrementar su productividad y se mueven en un ámbito dinámico y cambiante lleno de distracciones. Por lo tanto un producto o sistema debe ser usable en la medida que, a pesar de las desatenciones que provoca al contexto de uso, sea fácil de aprender y de usar. Para esto se debe reducir el tiempo que toma el usuario en llevar a cabo su objetivo, el número de pasos que tiene que realizar para ello, y el éxito que tiene en predecir la acción apropiada.

*Satisfacción de las necesidades del usuario:* los usuarios se involucran en actividades que demandan tiempo y ocupación, por lo tanto, necesitan satisfacer sus necesidades de manera productiva y con calidad para cum-

plir sus objetivos. Es la usabilidad de los productos o sistemas que utilizan, la que les debe brindar este beneficio.

*Heterogeneidad y características de los dispositivos:* en el mercado existen una gran cantidad de empresas que fabrican celulares y poseen muchos modelos. Si existiera una estandarización con respecto a ciertas funciones, esta gran variedad de productos no sería un problema. Sin embargo, estos dispositivos poseen características físicas y funcionales que afectan enormemente a la usabilidad. Cualidades tales como el tamaño de la pantalla, el tamaño y la ubicación de las teclas, la complejidad de la escritura de textos, la existencia o no de escritura predictiva, la ubicación de los caracteres especiales, la cantidad de líneas de texto y la cantidad de caracteres por línea, la paleta de colores, etc., son muy diferentes de un modelo a otro. Teniendo en cuenta que los usuarios, como dijimos antes, cambian permanentemente de modelo y de marca es muy importante que se desarrollen productos y sistemas bajo el concepto de la usabilidad.

*Mercado:* el mercado de los teléfonos móviles ha estado en continuo crecimiento y se han desarrollado grandes avances tecnológicos en poco tiempo. Rápidamente se pasó, de enviar mensajes de texto a enviar mensajes multimedia con sonidos e imágenes, y hasta se puede navegar por Internet.

El análisis de cada uno de estos aspectos nos da una idea de la importancia de aplicar la usabilidad en todo el proceso de creación y diseño de un producto o sistema. Usuarios que cambian regularmente de equipos, alternando entre marcas y modelos; que se mueven en contextos cambiantes con permanentes distracciones e interrupciones. El mercado que permanentemente introduce mejoras, nuevas tecnologías y nuevas funcionalidades a sus modelos; la casi nula estandarización de las características físicas y funcionales de los aparatos; y la necesidad de satisfacer las necesidades de los usuarios; hacen que la aplicación de los conceptos de usabilidad sea imprescindible a la hora de crear dispositivos móviles fáciles de usar.

### 3.3.4 Diseño de teléfonos móviles para incrementar su usabilidad

En la publicación realizada por Javier I. Portillo García y Noelia Carretero de los Ángeles, integrantes del El Centro de Difusión de Tecnologías (CEDITEC) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)<sup>13</sup>, plantean ciertas pautas a tener en cuenta en el diseño de interfaces de usuario para dispositivos móviles. Estas pautas buscan reducir los inconvenientes que causan las limitaciones inherentes de estos dispositivos y que afectan a su usabilidad. Las mismas se describen a continuación:

*Diseñar para contextos dinámicos:* los dispositivos móviles pueden ser utilizados por múltiples usuarios, en diversas situaciones o actividades y en diferentes lugares que presentarán características específicas según sea el caso. El entorno de uso es entonces dinámico, cambiante y lleno de posibles distracciones. Esto hace que según las particularidades del contexto, la usabilidad de estos dispositivos varíe. Algunos factores que pueden afectar la usabilidad según sean las condiciones del contexto de uso son los siguientes: la luz del entorno, el ruido ambiente, la presencia de otras personas, las actividades que el usuario puede estar desarrollando simultáneamente con el uso del dispositivo.

En este caso se sugiere permitir al usuario modificar las características de la salida de la información, es decir, darle la posibilidad de configurar el brillo y el contraste de la pantalla, el volumen del altavoz, el tamaño del texto, según sean sus preferencias y necesidades de acuerdo al contexto; y también permitir usar el dispositivo de manera normal o con manos libres.

*Diseñar para dispositivos pequeños:* el tamaño de los teléfonos móviles ha ido disminuyendo considerablemente a medida que fueron avanzando las tecnologías. Esta es una tendencia muy marcada en este mercado teniendo en cuenta que, reduciendo el tamaño se facilita el transporte y la movilidad de estos aparatos, concepto fundamental en su concepción. Sin embargo, no ha tenido muchos beneficios en cuanto a usabilidad. La reducción del tamaño de los dispositivos trae consigo ciertas limitaciones

### Referencias

13. PORTILLO García Javier I. y CARRETERO, Noelia de los Ángeles, Dispositivos portátiles y usabilidad, CREDITEC, <http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php/Informes-tecnologicos/Ver-categoria.html>

físicas a la hora de soportar la gran cantidad de funciones que ofrecen. Es necesario incorporar nuevas técnicas de interacción para suplir estas limitaciones, como por ejemplo utilizar un sistema de entrada de datos por medio de voz o el uso de sonidos como salidas.

*Diseñar para una atención limitada:* por lo general los usuarios utilizan los dispositivos móviles mientras realizan otras actividades o tareas. Esto provoca distracciones, por ello los dispositivos no deberían requerir demasiada atención, para no obstaculizar la realización de otras tareas y viceversa. Si el dispositivo no está diseñado en términos de usabilidad, no será productivo y eficaz su manejo, provocando una gran insatisfacción en el usuario.

*Diseñar para una rápida recuperación:* el tiempo es un factor importante en cuanto a la rapidez con que las aplicaciones se ejecutan. Si tardarán demasiado, los usuarios podrían perder el interés en ellas y de esta forma se afectaría la usabilidad del dispositivo. Las recomendaciones en cuanto a éste aspecto serían que, las funciones de los dispositivos se ejecuten con rapidez y permitan que las aplicaciones sean iniciadas, paradas o reiniciadas con poco o ningún esfuerzo.

*Diseñar para interacciones “top-down”:* como dijimos anteriormente los dispositivos móviles siguen la tendencia de reducir su tamaño, por lo tanto las pantallas de los teléfonos al ser pequeñas tienen limitaciones para mostrar grandes cantidades de información. Por eso, en vez de utilizar largos scrolls de pantalla, es recomendable utilizar mecanismos de presentación multinivel; se parte de lo general para ir descendiendo hacia lo particular.

*Permitir la personalización:* los teléfonos móviles, a diferencia de otros artefactos que sirven para la comunicación como los teléfonos fijos, en la mayoría de los casos son utilizados por una única persona. Teniendo en cuenta que cada usuario posee sus preferencias y gustos personales es necesario que los terminales móviles puedan ser personalizados y adaptados como cada posible usuario lo requiera.

*Diseñar para gustar:* las aplicaciones además de ser diseñadas bajo los conceptos de la usabilidad deberían influir de manera positiva en el usuario en cuanto a la apariencia estática de ellas y del dispositivo en sí. Se deberían desarrollar aplicaciones agradables y divertidas y por supuesto usables.

### **3.3.5 El aporte de la usabilidad aplicada en productos o sistemas**

La usabilidad aporta grandes beneficios para el usuario facilitando sus tareas mediante el desarrollo de productos eficientes, de fácil aprendizaje y manejo. Esto aporta un valor añadido al producto o sistema ya que satisface con eficacia las necesidades del usuario. Gracias a esto el usuario percibe un producto de mejor calidad y que se adapta a sus actividades. Además un producto desarrollado bajo los conceptos de usabilidad proporciona grandes ventajas competitivas, ya que se mejora la calidad del producto y se reducen los costos de producción y los tiempos de creación. De esta manera, se evita el rediseño y se minimizan los cambios posteriores requeridos en el producto. También se pueden reducir los costos de mantenimiento, ya que un producto o sistema usable requiere menos soporte y canales de asistencia de ayuda para los usuarios.

Otro gran beneficio es la reducción de los costos de uso, mejorando la productividad y la calidad de las acciones y de las decisiones que toma el usuario. De esta manera se reduce el esfuerzo permitiendo manejar una variedad más amplia de tareas y reduciendo la pérdida de tiempo en el uso del producto o sistema. Esto ayuda a mejorar la calidad de vida y el bienestar del usuario, sin dañar su salud, aumentando la motivación y la satisfacción del mismo.

Por todo esto la usabilidad es un pilar fundamental para mejorar la calidad de los productos. De esta forma esto contribuye, tanto a crear productos más competitivos en un mercado que demanda productos de fácil uso, como a la calidad de la experiencia de los usuarios.



### 3.3.6 Recomendaciones para mejorar la usabilidad de los teléfonos móviles

Javier I. Portillo García y Noelia Carretero de los Ángeles citan en su publicación a Scott Weiss cuando en su libro “Handheld Usability” propone algunas recomendaciones concretas para mejorar la usabilidad de estos dispositivos. Por ejemplo, Weiss plantea, en relación a los iconos presentados en los interfaces gráficos de usuario, ciertas líneas a seguir para mejorar la usabilidad de los dispositivos móviles. A continuación especifico algunas de ellas:

- Mantener los iconos pequeños, pero reconocibles es decir que, el usuario pueda saber sin dificultad que representa cada uno.
- Usar gran contraste de colores, para evitar problemas de visibilidad en condiciones de poca luz o entornos soleados.
- Resaltar los bordes de los iconos, si es posible con líneas negras.
- Evitar iconos en tres dimensiones, es decir, es conveniente mantenerlos planos.
- Los iconos deben ser simples, evitando combinaciones de dibujos.
- Los nombres son más fácilmente identificables que los verbos.
- Los iconos deben ser lo más consistentes posible, es decir, los iconos que ya sean reconocidos por su asociación a ciertas funciones no deben ser cambiados.
- Los iconos deben ser intuitivos y fácilmente memorizables.
- Los iconos con distintas formas son más fácilmente recordables.
- No se debe usar texto dentro de los iconos, pues debido al tamaño su lectura no será eficiente. En su lugar, es mejor utilizar, textos asociados a los iconos.

Weiss también propone el uso de “audicons” o sonidos equivalentes a los iconos, es decir, la utilización de sonidos asociados culturalmente a ciertos eventos del sistema. Esto incrementa la usabilidad del sistema pero hay que tener en cuenta que los sonidos no pueden ser utilizados como única

interfaz de usuario o como la principal. Debe ser algo que acompañe a los iconos gráficos ya que habrá situaciones en las que los usuarios necesitarán utilizar el dispositivo en modo silencio.

En cuanto a los menús de los dispositivos, éstos están formados por un conjunto de comandos organizados de diferentes maneras. El nivel de usabilidad de un menú influye directamente sobre la usabilidad general del dispositivo porque son el medio de acceso a todas las funciones. Algunos están presentados en forma de lista, otro con botones gráficos y otros emergen y se solapan al seleccionar sus opciones. Para acceder al menú principal generalmente se utiliza una tecla o icono asociado al término "Menú".

Con respecto a los mecanismos de entrada de textos, los cuales se pueden dar en cajas o líneas de punto, Weiss recomienda que el sistema indique el campo que está activo remarcando su borde o haciendo parpadear un cursor en él. Además los campos deben estar titulados para indicar la información que debe ser introducida. Dentro de los mecanismos para seleccionar cierto tipo de información existen los "check box" y los botones de tipo radio que siempre deben estar acompañados de un texto o gráfico que represente el concepto a seleccionar.

Los dispositivos móviles también poseen en sus interfaces botones llamados "push" similares a los que se pueden encontrar en sitios web o en los sistemas operativos de computadoras de sobremesa, con lo que resulta fácil e intuitivo para el usuario. Estos botones al ser presionados ofrecen una retroalimentación mediante sonidos o señales visuales. Es importante para evitar confusiones, que presenten claramente un término que indique la acción que realizan. Para este tipo de botones Weiss propone ciertas pautas para localizarlos en la interfaz de los dispositivos móviles. Por ejemplo, situar estos botones en la parte inferior de la pantalla, tratar de colocar el botón correspondiente a la acción más lógica a la izquierda del todo. En el caso del botón "Cancelar" debe ubicarse en lo posible a la derecha, siempre que cierre la página actual y deshaciendo los cambios realizados. Si únicamente cerrara la página, debería nombrarse como "Cerrar".

### 3.3.7 La evaluación de la usabilidad

Para evaluar la usabilidad de un producto o sistema existen una gran variedad de métodos. Lo importante es que, éste debe ser un proceso que se lleve a cabo durante todo el desarrollo; como dice Ben Shneiderman “en esfuerzos humanos la perfección no es posible y, por tanto, la planificación debe incluir métodos continuados para valorar y reparar problemas durante el tiempo de vida de una interfaz” (Shneiderman, 2006:161). Los métodos para evaluar la usabilidad se pueden dividir en dos grandes grupos:

*Métodos realizados por expertos:* este tipo de métodos no implican la participación de usuarios reales, son los expertos los que realizan un estudio de los problemas de usabilidad que pueda presentar un producto o sistema, proponiendo posibles soluciones y evaluando la importancia de los mismos. Hay varios métodos para elegir:

*Guías de revisión:* se evalúa un producto o sistema corroborando el cumplimiento o no de las recomendaciones de la guía.

*Revisión de la consistencia:* se busca evaluar la consistencia dentro de una interfaz de la terminología, fuentes, esquemas de color, formatos de entrada y salida, etc.

*Ensayo cognitivo:* consiste en que los expertos simulen ser usuarios realizando ensayos con la interfaz para realizar tareas comunes.

*Inspección formal de usabilidad:* en este los expertos deben mantener una reunión con un moderador o juez para presentar la interfaz y discutir sus virtudes o defectos.

Pero el método que más se destaca es la Evaluación Heurística desarrollada por Nielsen y Molich. Este método consiste en evaluar un sistema o producto en conformidad con unos principios de usabilidad establecidos denominados heurísticas, que constituyen un resumen de las característi-

cas que debe tener un producto o sistema para ser usable. Las heurísticas básicas son las siguientes:

- *Heurística 1.* Diálogo simple y natural. Esta implica que las interfaces de usuario deben simplificarse lo mejor posible, de manera que se aproximen a los modelos mentales que utilizan al realizar las tareas.
- *Heurística 2.* Hablar el lenguaje del usuario. Hace referencia a la nomenclatura utilizada por los sistemas. Se deben utilizar términos y conceptos familiares al usuario.
- *Heurística 3.* Minimizar la carga de memoria del usuario. Esta regla resalta la capacidad del sistema de minimizar la cantidad de conceptos a memorizar por parte del usuario a la hora de utilizar el sistema o servicio en cuestión.
- *Heurística 4.* Consistencia. Ésta es una de las más importantes, pues de la consistencia del interfaz depende que el usuario confíe o no en el uso del sistema, y se atreva a “experimentar” con el mismo durante el aprendizaje de su uso.
- *Heurística 5.* Realimentación. Es fundamental que el sistema informe al usuario en todo momento sobre la realización de las tareas, incluyendo, además de la información sobre posibles errores cometidos, aquella referente a las actividades del sistema.
- *Heurística 6.* Salidas claramente marcadas. Está relacionada con la sensación de control que el usuario tiene sobre el sistema. El mismo debe ofrecer al usuario la posibilidad de salir o cancelar cualquier acción en tantas situaciones como sea posible.
- *Heurística 7.* Atajos. Se refiere a la posibilidad de todo sistema de ofrecer determinadas herramientas, denominadas atajos, que permitan realizar de forma abreviada ciertas tareas de uso frecuente aumentando la satisfacción del usuario.

- *Heurística 8.* Mensajes de error adecuados. Considera las posibles situaciones de error en las que el sistema debe informar al usuario de forma clara y constructiva, favoreciendo el aprendizaje a partir de sus propios errores.
- *Heurística 9.* Prevención de errores. Todo sistema debe evitar inducir a cometer errores, sobre todo en aquellas situaciones que sean más proclives a ellos.
- *Heurística 10.* Ayuda y documentación. Se centra en el uso de la documentación y los sistemas de ayuda que ofrece cualquier sistema. Ambos deben ser diseñados siguiendo los principios de usabilidad generales, deben facilitar la búsqueda y contener información que sea verdaderamente útil para el usuario.

*Métodos realizados con usuarios reales:* se basan en la observación y el análisis de cómo un grupo de usuarios utiliza cierto sistema o producto. Se asigna la realización de ciertas tareas y se busca detectar los puntos fuertes y los problemas de usabilidad que vayan apareciendo. Generalmente se usan laboratorios de usabilidad donde se realizan las pruebas con los usuarios. El resultado final de la evaluación consiste en un informe que contiene un listado de los problemas detectados en el producto o sistema, una valoración de la severidad o importancia de cada uno de ellos y un conjunto de sugerencias o posibles soluciones orientadas a su corrección.

### 3.4. ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN

#### 3.4.1 Concepto y definición

La Arquitectura de la Información es relacionada generalmente con el diseño de sitios web. Si bien, en este campo es en el que se desarrollaron la mayor cantidad de conceptos. Esta disciplina trata indistintamente de interfaces de dispositivos móviles, CDs interactivos, videoclips digitales,

de un reloj, de un tablero de avión de combate, de un juego o inclusive papelería, etc. El término fue utilizado por primera vez por Richard Saul Wurman en 1976 quién la definió como:

“El estudio de la organización de la información con el objetivo de permitir al usuario encontrar su vía de navegación hacia el conocimiento y la comprensión de la información”

El objetivo primordial de la arquitectura de la información es facilitar al máximo las tareas que deben ejecutar los usuarios, los procesos de comprensión y de asimilación de la información que se les presenta. Wurman se refería a la Arquitectura de la Información como una ciencia y, al mismo tiempo, como un arte: el de organizar información.

No existe un consenso en cuanto a la definición de Arquitectura de la Información por eso a continuación se transcriben otras definiciones según diferentes autores:

Los autores del libro “Arquitectura de la información para la www”, Louis Rosenfeld y Peter Morville definen a la arquitectura de la información como:

“La combinación de esquemas de organización, representación y navegación dentro de un sistema de información.”

“El diseño estructural de un espacio informático para facilitar la realización de tareas y el acceso intuitivo al contenido.”

“El arte y la ciencia de estructurar y clasificar sitios web e intranet con el fin de ayudar a los usuarios a encontrar y manejar la información.”

Jesse James Garret quien desarrolló el diagrama de la experiencia del usuario, esquema que resume los pasos a seguir para realizar un buen diseño centrado en los usuarios, define de la siguiente manera a la arquitectura de la información:

“Diseño estructural del espacio informacional para facilitar el acceso intuitivo a los conocimientos.”

Edward Tufte, considerado padre de la presentación de la información, profesor de la Universidad de Yale y titulado en Ciencias Políticas, Diseño Gráfico y Estadísticas, se refiere a la arquitectura de la información de la siguiente manera:

“El diseño de la presentación de la información para facilitar el entendimiento.”

Steve Toub de Argus Associates, Inc. empresa dedicada exclusivamente a la arquitectura de la información, la define como:

“El arte y ciencia de estructurar y organizar el entorno informativo para ayudar a los usuarios efectivamente a satisfacer sus necesidades informativas.”

Ricardo Baeza-Yates, Cuauhtémoc Rivera Loaiza y Javier Velasco Martín en su artículo Arquitectura de la información y usabilidad en la web se refieren a la Arquitectura de la información diciendo:

“La arquitectura de la información se ocupa del diseño estructural de los sistemas de información, su problema central es la organización, recuperación y presentación de información mediante el diseño de ambientes intuitivos.”

Para entender mejor de que se trata esta disciplina se la puede comparar con la arquitectura tradicional, la cual consiste en crear planos que se usaran para construir espacios que serán recorridos, habitados o usados para diferentes actividades, por miles de personas o un grupo reducido como puede ser una familia. Tanto en los espacios públicos, como en una casa el aprendizaje para recorrer y moverse por los diferentes sectores debe ser lo más sencillo posible, para no generar dificultades u obstáculos a los usuarios. De la misma manera, la arquitectura de la información se encarga de crear los “planos” para diseñar espacios de información donde el acceso no sea un problema por parte de los usuarios. Pero, no solo de los planos se encarga la Arquitectura de la información. Además se ocupa de

la organización y gestión de la información creando categorías, rotulando y etiquetando datos, utilizando en todos los casos el lenguaje de los usuarios. En referencia a esto Jesús Tramullas Saz en su artículo Arquitectura de la información: más que diseño, hacia la findability dice:

“El arquitecto de la información es el encargado de diseñar y crear el edificio, sus componentes, sus pasillos, sus espacios abiertos y sus zonas de servicios. Sólo que ahora el edificio es digital, sus componentes son los contenidos informativos, y el espacio interno del mismo se crea con la organización de los contenidos y con los sistemas de navegación, acceso y etiquetado de la información.”

Entonces podemos decir que la Arquitectura de la Información es la encargada de la planificación, estudio, análisis y creación de espacios de información y de seleccionar, organizar, estructurar y presentar los datos contenidos en los sistemas de información interactivos utilizando un lenguaje adaptado al usuario de estos espacios. De esta forma se facilita el acceso a la información, en palabras de Richard Saul Wurman: “mientras que la información puede ser infinita, las formas de estructurarlas no lo son. Y una vez uno tiene un lugar en el cual puede ser clasificada la información, esta se vuelve mucho más útil”. Cuando la arquitectura de un espacio de información está bien desarrollada el beneficio es grande para los usuarios ya que estos pueden acceder a la información que requieren rápidamente.

### 3.4.2 El arquitecto de la información

Se trata de una nueva profesión surgida en un contexto social, cultural, económico y político fuertemente condicionado por las Nuevas Tecnologías de la Información, las cuales han modificado bruscamente en todos los niveles las formas de comunicación entre seres humanos, así como el medio en que perciben y asimilan información. Estos avances en teleco-



municaciones, ciencia, y tecnología en general han producido una cantidad enorme de conocimiento, nuevos conceptos, nuevas ideas, nuevos métodos, nuevos procesos, nuevas visiones, nuevos problemas, nuevas soluciones de tal forma que es necesario hacer llegar al usuario común estos nuevos conceptos y soluciones de manera simple, objetiva y precisa. La noción de “arquitecto de información” fue introducida por R. S. Wurman en la década de 1970, quien decía que es “La persona que organiza los patrones inherentes a la información, haciendo entendible lo complejo”. Pero recién en su libro *Information Architects*, 1997, formuló más detalladamente las funciones propias al trabajo desarrollado por el arquitecto de la información. En la misma, Wurman daba la siguiente definición:

- El individuo que organiza los patrones inherentes en los datos, haciendo clara la complejidad.
- La persona que crea la estructura o mapa de la información, que permite a otros encontrar sus propios caminos al conocimiento.
- La ocupación profesional emergente para el siglo XXI, que dirige las necesidades de la era enfocándolas desde la claridad, el conocimiento humano y la ciencia de la organización de la información.

Por lo tanto se puede decir que, el arquitecto de la información es la persona encargada de llevar a cabo y verificar el proceso de desarrollo del sitio, trabajando conjuntamente con los expertos en usabilidad para definir la interfaz de usuario. Se ocupa desde la fundamentación del proyecto hasta el rediseño del producto, verificando y testeando todas las fases hasta la obtención del resultado final.

Louis Rosenfeld y Peter Morville definen la labor del arquitecto de la información de la siguiente manera:

- Clarifica la misión y visión del sitio, equilibrando las necesidades de la organización patrocinadora y las de su público.
- Determina el contenido y funcionalidad tendrá el sitio.
- Indica el modo en que los usuarios encontrarán información en el sitio mediante la definición de sus sistemas de organización, nave-

gación, rotulado y búsqueda.

- Proyecta el modo en que el sitio se adaptará al cambio y al crecimiento a través del tiempo.

### 3.4.3 Sistemas para organizar la información

Los sistemas para organizar la información se componen de esquemas de organización y de estructuras de organización. “Los primeros definen las características comunes de los diferentes elementos del contenido e influyen en la forma en que estos elementos se agrupan de manera lógica”. En cambio las estructuras definen “los tipos de relaciones que hay entre los elementos del contenido y los grupos.” (Rosenfeld y Mroville, 2002:26) Los esquemas de organización pueden ser exactos o ambiguos.

#### *Esquemas de organización exactos*

Estos tienen la característica de dividir la información en secciones bien definidas y excluyentes entre sí. Por ejemplo la estructuración de la guía telefónica. El usuario sabe lo que busca y no hay dudas de donde lo encontrará. Esto se denomina búsqueda de elemento conocido, ya que no hay ambigüedad alguna. Ahora bien, como su nombre lo indica, es necesario saber el nombre de lo que se está buscando y muchas veces no se sabe. Esto es una desventaja de los esquemas de organización exactos. Los tres tipos de esquemas de organización exactos son los siguientes:

- Alfabético: esquema esencial para enciclopedias, diccionarios y guías telefónicas.
- Cronológico: cierto tipo de información es conveniente de organizar cronológicamente, como archivos históricos, diarios, guías de televisión, ya que siempre que exista un cierto consenso de cuando va a suceder algo, es más sencillo diseñar y utilizar este tipo de esquema.
- Geográfico: en ciertas ocasiones el lugar es información de rele-

vancia, por lo que, puede usarse este esquema que se caracteriza por ser claro.

### *Esquemas de organización ambiguos*

Estos dividen la información en categorías que no son exactas, por lo que están contaminados de ambigüedades inherentes al lenguaje. Como dicen Rosenfeld y Morville “Cuando empleamos palabras para rotular nuestras categorías, corremos el riesgo de que su significado escape de los usuarios.” (Rosenfeld y Morville, 2002:24). Por esta razón se dificulta su creación. Aunque, un esquema ambiguo puede ser de gran utilidad cuando no se sabe bien lo que buscamos. Entonces el éxito de estos esquemas va a depender “...del diseño inicial del sistema de clasificación y de la progresiva indexación de los elementos del contenido” (Rosenfeld y Morville, 2002:31). El proceso de búsqueda con estos esquemas es iterativa e intuitiva por lo que la “búsqueda de información puede comprender una dosis maravillosa de aprendizaje asociativo”. La clasificación va a estar compuesta por categorías y subcategorías con rótulos que definen que contiene cada una.

Los tipos de esquemas de organización ambiguos son los siguientes:

- Temático: se basa en organizar la información por materia o tema como se hace en las páginas amarillas, en manuales o libros que no sean de ficción, lo más importante en estos casos es definir claramente la amplitud.
- Funcional: con este tipo de esquemas se organiza la información en relación a un conjunto de funciones, tareas o procesos como en los procesadores de texto donde encontramos menús como Abrir, Edición, Formato. Es importante que el número de tareas se reducido para que los usuarios puedan recordarlos y encontrarlos con facilidad.
- Conducidos por metáforas: los esquemas de organización por metáforas se emplean para ayudar al usuario a entender el conte-

nido y funcionamiento de las categorías y subcategorías de manera intuitiva.

- Para públicos específicos: a veces existen dos o más públicos bien definidos que usaran el sistema y puede ser de utilidad organizar la información mediante este esquema.

En cuanto a los esquemas de organización de dispositivos móviles Ben Shneiderman nos dice que “En aplicaciones móviles, donde la simplicidad y la facilidad de aprendizaje son importantes, la frecuencia de uso es una manera útil de organizar menús” (Shneiderman, 2006:305).

Estructuras de organización

En cuanto a las estructuras de organización, estas definen las formas primarias en que los usuarios pueden iniciar la navegación por el sistema. Las más importantes son las siguientes:

- Jerarquía: ha sido una de las maneras más comunes de organizar la información a lo largo del tiempo, desde el árbol genealógico hasta el organigrama de una empresa se organizan de esta forma, se encuentra presente en nuestras vidas y refleja la forma que tenemos de comprender el mundo. Así lo expresa Ben Shneiderman cuando dice que “las descomposiciones jerárquicas –naturales y comprensibles para la mayoría de las personas- son atractivas porque cada elemento pertenece a una única categoría” (Shneiderman, 2006:305). Por esto los usuarios pueden comprender mejor la información si se la organiza con el enfoque de arriba abajo, ya que rápidamente pueden formar un mapa mental de cómo esta organizada la información. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las categorías que se organicen jerárquicamente se autoexcluyan. Es importante lograr un equilibrio entre lo que excluye y lo que incluye.

A su vez, la estructura jerárquica puede tener dos dimensiones referidas a su amplitud y a su profundidad. La amplitud se refiere a la cantidad de categorías que hay en los distintos niveles de la estructura, y la profundidad al número de niveles. En este caso, también

es necesario que haya un equilibrio entre estas dos variables. Una estructura angosta y profunda provocará que los usuarios tengan que recorrer varios niveles antes de encontrar lo que buscan. Y si es muy amplia y poco profundase les enfrenta con demasiadas opciones y puede suceder que decepcione al usuario la escasez de contenido que tiene cada opción.

- Lineal: esta estructura es la mas simple de organizar ya que la información se distribuye secuencialmente. Es decir, cuenta con una secuencia única de nodos, en la cual la navegación se reduce a la posibilidad de avanzar o retroceder en la misma línea. Ejemplos de este tipo de estructuras son los exámenes on line que tienen secuencias de preguntas de test o los asistentes de un sistema operativo que guían a los usuarios en decisiones complejas con una secuencia de indicaciones.
- Ramificada: esta estructura de organización representa una trayectoria de navegación principal (Entrada-A-B-C-Salida) y una serie de nodos que se subordinan a esta (A1, B2, C1) y le proporcionan mayor interactividad al usuario.
- Paralela: esta estructura organiza la información en una serie de secuencias lineales (A1-A2-A3, B1-B2-B3). Es posible que, además de la navegación lineal, se produzca un desplazamiento entre los nodos de un mismo nivel (A1-B1-C1).
- Concéntrica: organiza la información en una serie de secuencias lineales que se ubican alrededor de un nodo de entrada y en la cual no hay posibilidad de comunicación entre nodos de un mismo nivel.
- Reticular: este tipo de estructura es muy compleja y puede generar experiencias de navegación poco deseadas ya que consiste en la articulación de cada nodo con todos los restantes.
- Mixta: como su nombre lo indica se da la posibilidad de combinar dos o más estructuras para aprovechar las ventajas de cada modelo y tratar de corregir sus deficiencias y limitaciones.

## 3.5. INTERFACES DE USUARIOS: DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

### 3.5.1 ¿Qué es una interfaz?

En términos generales una interfaz es la manera con la que el usuario se comunica con un dispositivo informático a través de un sistema que permite una interacción amigable con un sistema informático; la interfaz comprende las pantallas y los elementos que informan sobre lo que puede hacer, o sobre lo que está ocurriendo.

En una interfaz gráfica de usuario se utiliza un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Habitualmente las acciones se realizan mediante manipulación directa para facilitar la interacción de este con la computadora.

### 3.5.2 Diseñar para el usuario

Antes de empezar a hablar del diseño centrado en el usuario vamos a explicar brevemente lo que se entiende por Experiencia del Usuario. Esta noción se refiere al conjunto de factores y elementos que determinan una interacción satisfactoria del mismo con un entorno o dispositivo concreto. En esta interacción influyen desde el diseño gráfico, hasta la articulación de la interfaz, y la funcionalidad definida por el diseño de interacción. Cuando el usuario se enfrenta a una interfaz realiza un barrido visual ojeando “a saltos”. De esta forma realiza un proceso de selección a partir del cual va discriminando automáticamente la información que no le interesa y centrando su atención en la que si.

Teniendo en cuenta esto último, producir un buen diseño de la información centrado en el usuario, desde el punto de vista organizativo y de su usabilidad, será aquel que lo ayude a encontrar la información que busca de la forma más fácil, rápida y cómoda posible.

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en el diseño de la información basada en el usuario es evitar la sobrecarga informativa, ya sea textual o visual, porque provoca confusión y agotamiento. Asimismo, y en relación a lo anterior, la legibilidad del texto es un factor muy importante, se le debe prestar especial atención a la combinación entre la tipografía, el tamaño de la misma y el color de esta en contraste con el fondo. Otro factor es la redacción de los contenidos, esta debe realizarse en un lenguaje que se adapte a los potenciales usuarios del sistema, procurando que sea de fácil entendimiento. Para lograr esto se debe evitar el uso de tecnicismos complejos, abreviaturas innecesarias o acrónimos poco comunes.

Para facilitar la exploración y la selección de la información por parte del usuario es de vital importancia jerarquizarla, prestando atención a los siguientes puntos:

- Aumentar el tamaño de los textos de mayor importancia como títulos y subtítulos.
- Agrupar la información que esté relacionada.
- Utilizar variantes tipográficas, como negrita o cursiva, para enfatizar contenidos.
- Utilizar el contraste en el color para discriminar y distribuir informaciones.
- Posicionar la información más relevante en zonas visuales superiores. Si el usuario no se ve obligado a utilizar la barra de desplazamiento para encontrar la información que busca ahorrará tiempo en su búsqueda y tendrá más probabilidades de encontrarla.

## 04. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. INTRODUCCIÓN

“El método científico,... es el procedimiento o conjunto de procedimientos que se utilizan para obtener conocimientos científicos, el modelo de trabajo o secuencia lógica que orienta la investigación científica” (Sabino, 1996:82) que sirve de preparación para estudiar un fenómeno dado dentro de un marco teórico específico.

En el presente marco metodológico se desarrollará el procedimiento de investigación que permitirá validar y hacer más eficiente esta investigación. Aquí se especificará el perfil elegido para la investigación y el diseño de la misma. También se detallarán las técnicas que se usarán, las actividades a realizar y las variables e indicadores que se analizarán en la investigación.

### 4.2. PERFIL DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la investigación se elegirán dos perfiles. El primero de ellos es el descriptivo y tiene que ver con un primer momento de la investigación. En éste, se buscará describir como se manifiestan los conceptos de usabilidad y arquitectura de la información, abordados a través de herramientas de Diseño Gráfico, cuando son aplicados en los teléfonos móviles. Los estudios descriptivos, como dice Dankhe citado por Roberto Hernández Sampieri en su libro Metodología de investigación, “buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Sampieri, 1997:59).

En un segundo momento de la investigación se utilizará un perfil cualitativo. A través, de éste se buscará comparar los dispositivos móviles seleccionados para el análisis y determinar cual de ellos es el más usable.



### 4.3. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Para esta investigación se consultarán fuentes como libros, artículos, sitios web y estudios anteriores relacionados al tema. Si bien, no hay un desarrollo teórico específico directamente relacionado con la Usabilidad y la Arquitectura de la Información en teléfonos móviles existe mucha información general sobre estos conceptos.

### 4.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Carlos Sabino “en función del tipo de datos a ser recogidos para llevar a cabo una investigación” (1996:68) los diseños se pueden clasificar en dos grandes grupos: diseños bibliográficos y diseños de campo. En los primeros, los datos se obtienen de documentos escritos, elaborados por otras personas para otras investigaciones. Estos datos son llamados secundarios. En el caso de los diseños de campo los datos se recogen de forma primaria directamente de la realidad gracias al trabajo del investigador, por eso se llaman primarios.

El diseño de investigación para este proyecto final de graduación será el diseño de campo. Sabino enumera los diseños de campo mas frecuentes, entre ellos encontramos los siguientes: el diseño experimental, el diseño post-facto, el diseño encuesta, el diseño panel, los diseños cualitativos y el estudio de casos. Éste último será el que se utilizará para la presente investigación y a partir de cual se analizará el objeto de estudio en cuestión, en este caso los menús de los teléfonos móviles.

#### 4.4.1 Estudio de caso

Este diseño permitirá conocer las características del objeto ya que el estudio de caso es “el estudio profundizado y exhaustivo de uno o muy pocos

objetos de investigación, lo que permite obtener un conocimiento amplio y detallado de los mismos” (Sabino, 1996:82). Para esta investigación, los objetos de estudio serán tres celulares de similares características, uno de cada marca seleccionada.

#### **4.5. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

La técnica se refiere a “los instrumentos y recursos estandarizados que utilizamos para realizar nuestras observaciones de la realidad” (Scribano, 2002:17), la misma esta basada en la recolección de datos. Para este trabajo se utilizarán las técnicas de observación directa e indirecta; se aplican en ciencias sociales y están orientadas al “registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta” (Sampieri, 1997:255) de grupos específicos. Serán adaptadas a los fines de esta investigación realizando un registro de las características y funciones del objeto de estudio.

##### **4.5.1 Observación directa**

En este tipo de observación se pondrá en contacto personalmente con el objeto, con un objetivo claro, definido y preciso. Se realizara una observación del funcionamiento del sistema, las características y funciones de los teléfonos móviles, realizando algunas tareas con cada uno de los dispositivos seleccionados.

##### **4.5.2 Observación indirecta**

A través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona valiéndose de libros, informes, fotografías, etc, se analizaran los dispositivos, comparando y relacionando su funcionamiento, con lo investigado anteriormente por las mismas.

#### 4.6. MUESTRA SELECCIONADA

Una muestra es “una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo” (Sabino, 1996:90). Existen dos tipos generales de muestras: las probabilísticas y las no probabilísticas. Las primeras son aquellas en las “que todo elemento del universo tiene una determinada probabilidad de integrar la muestra” (Sabino, 1996:91). Y las segundas tienen como característica fundamental que “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra”(Sampieri, 1997:170). Las muestras no probabilísticas más utilizadas son las siguientes: accidental, por cuota e intencional.

Para esta investigación se utilizará una muestra no probabilística intencional en la que las unidades que la componen se seleccionan de acuerdo a ciertas características que son de relevancia para la investigación. Este tipo de muestras “se emplean frecuentemente en los estudios de caso” (Sabino, 1996:91).

Las características que se han tenido en cuenta para elegir los dispositivos móviles para conformar la muestra son las siguientes:

En cuanto a las marcas:

- Posición que ocupan en el mercado mundial de celulares.
- Posición que ocupan en el mercado argentino.
- Porcentaje de crecimiento en el mercado argentino.

En cuanto a los modelos:

- La principal variable para la elección de los modelos de cada marca es que estén pensados para la reproducción de música en formato mp3.
- Precio: entre \$500 y \$800
- Funciones mínimas: mensajes de texto, mensajes multimedia, agenda, cámara de fotos, reproductor de mp3, conexión usb.

- Forma y tamaño: medianos y pueden ser monobloque, con tapa o deslizable.

Teniendo en cuenta estas variables se seleccionaron las siguientes marcas y los siguientes modelos:

- Las marcas de celulares seleccionadas para el desarrollo de esta investigación son Nokia, Samsung y LG. La primera razón de esta elección, se basa en que estas marcas, actualmente ocupan los primeros puestos en ventas en el mercado mundial, según un informe de IDC Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker que se puede ver en la siguiente tabla, extraída del sitio Celularis.com<sup>15</sup>:

## Referencias

15. Celularis.com: <http://www.celularis.com/mercado/ranking-de-fabricantes-de-celulares-incluidos-casi-todos.php#more-28126>

16. Comentarios: <http://www.comentariosblog.com.ar/?p=556>

## Top Five Mobile Phone Vendors, Shipments, and Market Share, Q1 2009

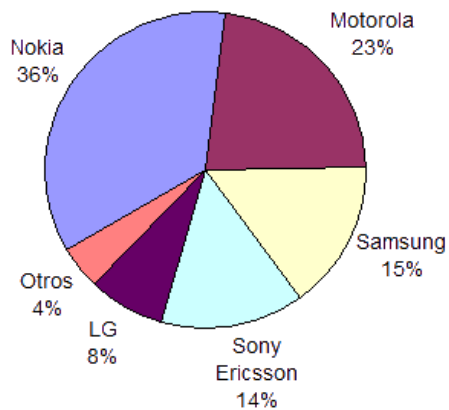
Vendor	1Q09 Shipments	1Q09 Market Share	1Q08 Shipments	1Q08 Market Share	1Q09/1Q08 Change
Nokia	93.2	38.1%	115.5	39.7%	-19.3%
Samsung	45.9	18.8%	46.3	15.9%	-0.9%
LGE	22.6	9.2%	24.4	8.4%	-7.4%
Motorola	14.7	6.0%	27.4	9.4%	-46.4%
Sony Ericsson	14.5	5.9%	22.3	7.7%	-35.0%
Others	53.9	22.0%	54.9	18.9%	-1.8%
Total	244.8	100.0%	290.8	100.0%	-15.8%

Source: IDC Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker, April 30, 2009

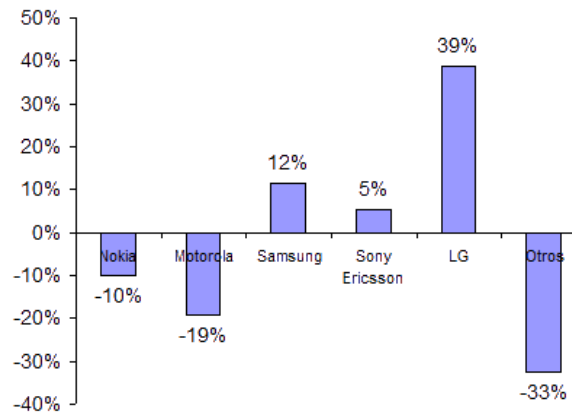
(Units in Millions)

La segunda razón es porque a nivel nacional representan a una porción de mercado totalmente distinta. Según Carrier y Asociados, en la participación del mercado argentino, de las 5 primeras marcas, Nokia ocupa el primer lugar, Samsung el tercer lugar y LG el quinto. Sin embargo, estas últimas dos son las que más crecimiento han tenido en los últimos años; Samsung tuvo un crecimiento del 12% y LG del 39%. Esto lo podemos observar en los siguientes gráficos extraídos del blog Comentarios publicación de Carrier y Asociados<sup>16</sup>:

Participación de mercado



Variación 2007-2008 en unidades



- Los modelos seleccionados para este trabajo de investigación son los siguientes: Nokia 5610 XpressMusic, Samsung F275, LG KP265.

## 4.7. VARIABLES E INDICADORES SELECCIONADOS

### 4.7.1 Introducción

En este apartado se detallarán las variables con sus respectivos indicadores teniendo en cuenta que estas corresponden a cada un de los tres conceptos desarrollados en este trabajo de graduación.

Primero se expondrán las variables con sus respectivos indicadores que pertenecen a la disciplina Diseño Gráfico. Las mismas son las siguientes: legibilidad tipográfica, visibilidad de la pantalla y distribución del espacio gráfico. En segundo lugar, se especificarán las variables correspondientes

al concepto de Usabilidad que son éstas: eficiencia, flexibilidad, robustez, consistencia y simplicidad.

Por último se detallarán las variables del concepto Arquitectura de la Información. Las mismas son las siguientes: estructuras de organización, esquemas de organización, amplitud y profundidad y terminología.

#### **4.7.2 Variables Diseño Gráfico**

La primera variable que se analizará desde el Diseño Gráfico es la legibilidad tipográfica. Las funciones, aplicaciones y los botones de navegación están representados por palabras o frases, que funcionan solas o acompañadas de un icono o una imagen. El texto es un factor importante en la interacción entre el usuario y el teléfono móvil por lo tanto debe ser legible.

Para el análisis que se realizará en este trabajo de investigación se tendrán en cuenta ciertos indicadores de la legibilidad de la tipografía que se ha utilizado en cada uno de los aparatos. El primero de ellos es la longitud de la línea de texto. En el caso de los textos impresos en papel, cuando las líneas de texto son demasiado largas causan aburrimiento en el lector, mientras que si son demasiado cortas dificultan la lectura por el ritmo visual al que obliga el cambio constante de línea. En los teléfonos móviles hay que tener en cuenta que el tamaño de la pantalla es muy chico en comparación con una hoja de papel o un monitor. Si bien, para los menús y funciones no se utilizan frases o párrafos extensos –en general no se usan más de una o dos palabras-, para la escritura de mensajes de texto o la lectura de los mismos, es necesario que exista un equilibrio entre el ancho de la pantalla y la longitud de la línea para que el texto final sea legible. Además, es recomendable no utilizar el scroll horizontal para visualizar texto en este sentido.

Otro de los indicadores es la cantidad de líneas de texto que se puedan visualizar en la pantalla del móvil sin necesidad de realizar un scroll ver-

tical y la separación o interlineado que exista entre las mismas. Esto es importante ya que si el espacio vertical es demasiado el usuario puede confundirse de línea o tendrá que realizar un scroll vertical en reiteradas ocasiones dificultando la lectura.

También es importante el tamaño de la tipografía y la altura del ojo de la letra. El ojo humano reconoce las palabras por contraste de figura fondo, si el tamaño o la altura del carácter tipográfico son pequeños se atenta contra este contraste.

El último indicador es el tipo de letra utilizado y las variables tipográficas que ofrezca. Es importante que la tipografía elegida se adapte a la grilla de la pantalla y que los caracteres sean de formas simples y fáciles de reconocer. Por lo general, las tipografías san serif son las que mejor se adaptan a estas características.

La segunda variable que se analizará es la visibilidad de la pantalla. La pantalla es uno de los principales medios por los cuales el usuario interactúa con el móvil. Funciones y aplicaciones como mensajes de texto, mensajes multimedia, identificador de llamadas, juegos, calendarios, agendas, etc., no tendrían razón de ser los teléfonos no tuvieran una pantalla.

La visibilidad de la pantalla suele verse afectada por diferentes factores, algunos externos y otros intrínsecos al aparato. Por ejemplo, uno de los factores externos tiene que ver con que el usuario de telefonía móvil utiliza el aparato en diferentes sitios y la incidencia de la luz ambiente puede ser un impedimento para visualizar con nitidez la pantalla.

Para analizar la visibilidad de la pantalla se tendrán en cuenta ciertos indicadores. El primero de ellos es el contraste de colores que se ha utilizado en el diseño de los iconos y de las diferentes pantallas de navegación. Si se utilizan colores que entre sí mantengan un alto contraste se favorece la visibilidad de los elementos de la pantalla. Johannes Itten en su libro "El arte del color" enumera los 7 contrastes del color. El primero de ellos

es el contraste de color en sí mismo el cual consiste en combinar tres colores puros y luminosos netamente diferenciados y alejados entre sí en el círculo cromático. El mayor contraste de este tipo se logra al combinar los colores primarios. El segundo contraste de color es el claro-oscuro en el cual se combinan colores que se ubican en polos opuestos de luminosidad, por eso, también se lo llama contraste polar. El blanco y el negro son la máxima expresión de este contraste aunque también se puede lograr con dos colores cualesquiera o con un mismo tono pero con grados de diferencias en su luminosidad. El tercer contraste es el caliente-frío que responde a la combinación de ciertos colores que producen sensaciones de calidez o frialdad. “El color rojo-anaranjado (rojo de Saturno) es el color más caliente y el azul-verde (óxido de manganeso) es el más frío” (Itten, 2002:45). El cuarto contraste es el de los complementarios se da entre colores que son diametralmente opuestos en el círculo cromático. Al combinarse estos colores “se oponen entre sí y exigen su presencia recíproca” (Itten, 2002:49) por ejemplo podemos citar estos pares de colores: amarillo – violeta, naranja – azul, rojo – verde. El quinto es el fenómeno llamado contraste simultáneo “según el cual nuestro ojo, para un color dado, exige simultáneamente el color complementario, y si no le es dado, lo produce él mismo” (Itten, 2002:52). Entonces, por ejemplo, si tenemos un gris neutro rodeado rojo, parecerá que el gris tiende al verde. El sexto contraste es el cualitativo que “se fundamenta en el grado de pureza o de saturación” (Itten, 2002:55) del color y se produce mediante la oposición de un color saturado y luminoso y otro color apagado y sin resplandor. Y el último contraste que enumera Itten es el cuantitativo, el cual se refiere a “las relaciones de tamaño de dos o tres colores” (Itten, 2002:59) es decir, la analogía de comparar mucho y poco o grande y pequeño. Un ejemplo sería que, en una composición en la que predomine claramente un color se logra este contraste incluyendo una pequeña porción del espacio de otro color, que difiere bastante del anterior.

El otro indicador que se analizará es el tamaño de la pantalla. Entre los



celulares que hoy se comercializan existe una gran heterogeneidad en cuanto a sus características físicas. La forma y el tamaño de la pantalla varía considerablemente de uno modelo a otro. Es difícil encontrar relaciones dimensionales que respondan a una proporción preestablecida o que pudiéramos llamar estándar. “Cuando hablamos de los monitores de los computadores de escritorio, la proporción es aproximadamente de 1,3 considerando el ancho y alto. Esta proporción se mantiene en  $640 \times 480$ ,  $800 \times 600$ ,  $1024 \times 768$ ,  $1280 \times 1024$ ”<sup>17</sup>. Pero en los teléfonos móviles encontramos pantallas verticales, horizontales, cuadradas y en algunos celulares se puede visualizar la imagen vertical u horizontal según en que posición se ubique el aparato, inclusive ya se creó el primer celular con pantalla redonda, se trata del Motorola Aura. Además, las pantallas son muy pequeñas debido a que el producto tiene que ser fácil de transportar.

Y los últimos dos indicadores que guardan estrecha relación entre sí, es la resolución de pantalla y la cantidad de colores que es capaz de mostrar. Cuanto mayor sea cada uno de estos indicadores mejor será la visibilidad de la pantalla ya que se consigue mayor nitidez y mejor definición.

La última variable a analizar desde el diseño gráfico es la distribución de espacio gráfico. Uno de los indicadores que se tendrán en cuenta en este sentido es la distribución de la información donde se analizará que elementos se encuentran visibles en la pantalla de inicio y en la pantalla del menú principal y la manera en que estos se distribuyen. El último indicador es la ubicación del botón menú. A través de este se accede a todas las funciones que trae incorporadas el móvil y es importante que el usuario tenga acceso a la misma con facilidad.

### 4.7.3 Variables Usabilidad

La primera variable que se analizará desde el concepto de usabilidad es la eficiencia. La Real Academia Española define la eficiencia como la “capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto deter-

### Referencias

<sup>17</sup>. El factor humano: <http://www.webstudio.cl/blog/tamanos-de-pantalla-resolucion-moviles-y-el-cambio-permanente/>

minado". Además, a esta definición se le puede agregar el concepto de tiempo que es una forma de evaluar la eficiencia y se refiera a cuanto "tar- da un usuario en realizar ciertas tareas y el número de pasos que necesita para finalizarlas"<sup>18</sup>. Es decir, que se analizará la capacidad del sistema para ofrecer al usuario los elementos necesarios para realizar las tareas desea- das en el menor tiempo posible y con la menor inversión de recursos. En este sentido, el primer indicador que se examinará es la cantidad de pasos para realizar diferentes tareas accediendo directamente desde el menú o utilizando teclas de acceso rápido. Estas son las siguientes: enviar un mensaje de texto, guardar un contacto nuevo, guardar un contacto nuevo a partir de una llamada perdida, realizar una llamada a un contacto, repro- ducir música y tomar una fotografía. Dichas tareas han sido seleccionadas por ser las comúnmente realizadas por los usuarios.

El otro indicador que se tendrá en cuenta para analizar esta variable es la existencia de teclas de acceso rápido a las siguientes tareas: escribir men- saje de texto, acceder a la agenda de contactos, acceder a la cámara de fotos, acceder al reproductor de música.

La siguiente variable que se analizará es la flexibilidad que se refiere al gra- do de intercambio de información y control entre el usuario y el sistema. En este sentido los indicadores a analizar son por un lado la personaliza- ción de la interfaz que se refiere a la posibilidad de que el usuario adaptar el interfaz del dispositivo a sus preferencias. Esto incrementa la satisfacción de los usuarios con el producto ya que es un atributo muy valorado. Entre otras cosas el usuario busca modificar a su gusto colores, sonidos e imá- genes. El otro indicador a analizar es la navegación hacia atrás. Ésta debe estar habilitada siempre ya que si el usuario decide volver hacia atrás para modificar algo, es importante que la información introducida en pasos anteriores se conserve para no obligar a al usuario a teclearla nuevamente.

Otra de las variables a analizar es la facilidad de aprendizaje. Esta varia- ble se refiere a que el usuario pueda aprender y recordar las funciones y

## Referencias

18. PORTILLO García Javier I. y CARRETERO, Noelia de los Ángeles, Dispositivos portátiles y usabilidad, CREDITEC, <http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php/Informes-tecnologicos/Ver-categoria.html>

aplicaciones que ofrece el aparato. Tiene que ver la familiaridad de los términos e iconos, utilizados en el dispositivo, con los que comúnmente se utilizan en otros móviles u otros entornos digitales, como la interfaz del sistema operativo Windows. Ciertos términos como “carpetas”, el “botón menú”, la tecla de llamar en “color verde”, etc, son familiares para el usuario por haberlos usado con anterioridad.

La robustez es la siguiente variable para analizar y se refiere al soporte que da el sistema al usuario en relación a cierta información interna del aparato que no se puede observar a simple vista. Entonces, el primer indicador es la visibilidad del estado interno del aparato. La carga de la batería y la señal que recibe la antena del aparato no son fáciles de detectar por el usuario, por lo tanto, el sistema tiene que proveer esta información de manera precisa. También es importante que esta información esté visible todo el tiempo para que el usuario desarrolle las tareas que desea con éxito. Otro de los indicadores es la retroalimentación de información y se refiere a la devolución que debe hacer el sistema sobre la concreción o no de cierta tarea, por ejemplo si se guarda un contacto el sistema debería confirmar esta acción con un mensaje en la pantalla. O también, sobre el estado interno del aparato avisando con alguna señal visual y/o sonora el estado de la memoria, la carga de la batería, la señal recibida, etc.

La próxima variable es la consistencia y es importante ya que de ella depende que el usuario confíe o no en el uso del sistema, y se atreva a “experimentar” con el mismo. Se refiere al uso de un criterio común para determinar ciertos aspectos y funcionalidades. El mismo se debe mantener en todo el sistema. Por ejemplo, el primer indicador es la terminología y se debe emplear siempre la misma forma de nombrar las funciones y aplicaciones en todo el sistema. Es decir, que si en el menú elijo la opción “Contactos”, cuando ingrese al submenú el título del mismo debería ser también “Contactos” y no, por ejemplo, “Agenda”. Lo mismo sucede con los otros indicadores el color, los iconos y las teclas. En este último, es muy importante que las teclas mantenga una concordancia con respecto

a las funciones que manejan. Por ejemplo, si una tecla representa una acción determinada en una tarea, debería representar lo mismo en todas las tareas y en todos los pasos de las mismas. No sería conveniente que una misma tecla en un paso accione el botón “Enviar” y en el siguiente, cuando se pregunta si “Está seguro que quiere enviar el siguiente mensaje”, accione el botón “No”.

La simplicidad es la última variable. El primer indicador que se observará es si se utilizan signos reconocidos previamente. Algunos signos ya son reconocidos por su asociación a ciertas funciones, como el signo de mensajes, de finalizar llamada, el de llamar o la carpeta de archivos. Dichos signos no deben ser cambiados para que sean fácilmente reconocidos por los usuarios. Además, se evita que las personas tengan que realizar y memorizar una nueva asociación entre signo y función lo que implica una pérdida de tiempo. El siguiente indicador es la utilización de texto en combinación con los signos. Se tiene que evitar la utilización de texto dentro de los signos. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente sobre las limitaciones del tamaño de la pantalla deben utilizarse signos pequeños pero reconocibles. Colocar algún texto dentro del icono en estas condiciones sería perjudicial para el reconocimiento del significado. Es mejor utilizar el texto asociado al signo. Esto favorece el reconocimiento de las funciones ya que el texto funciona como anclaje.

#### **4.7.4 Variables Arquitectura de la información**

La primera variable que se analizará desde el concepto de arquitectura de la información es la estructura de organización. Esta se refiere a las relaciones que existen entre los diferentes elementos que componen el menú de los teléfonos móviles. Por lo tanto, uno de los indicadores para analizar esta variable es el tipo de estructura de organización del menú. Los diferentes tipos de estructuras ya fueron detallados en el marco teórico de este trabajo, pero para el análisis de esta variable se detallaran algunas consi-

deraciones con respecto a la organización del menú de teléfonos móviles. La estructura jerárquica es la que mejor se adapta este tipo de dispositivos, ya que ofrece una forma de organizar la información muy conocida por los usuarios. Como dicen Rosenfeld y Morville “desde el principio de los tiempos hemos organizado la información en forma jerárquica” (Rosenfeld y Mroville, 2002:37). Desde el árbol genealógico hasta los libros se estructuran de esta manera. Por lo tanto, la jerarquía proporciona “una forma simple y conocida para organizar la información” (Rosenfeld y Mroville, 2002:37). Debido a esto los usuarios pueden entender rápidamente la forma de la estructura y elaborar un modelo mental de la misma y del lugar donde se encuentran dentro de ella. También cabe destacar que para ciertas tareas, como enviar un mensaje de texto, la estructura secuencial o lineal es la que mejor se adapta, ya que, la navegación se basa en una sucesión de pasos obligados en un mismo nivel. De esta manera la interactividad del usuario se limita a avanzar o retroceder sobre una línea.

El otro indicador para analizar esta variable es la forma de presentación visual de la estructura. La misma puede ser matricial o secuencial. En la primera, las opciones se distribuyen en la pantalla como una cuadrícula y se muestran todas juntas. En este tipo de presentación visual los iconos deben mantenerse pequeños, asociados a un texto y deben ser de formas sencillas y reconocibles a simple vista. En la presentación secuencial, las opciones van apareciendo en la pantalla una a una con lo que los iconos pueden ser más grandes. Aunque no debe prescindirse del uso del texto asociado a los mismos.

La otra variable es la amplitud y profundidad de los elementos que componen el menú y los submenús. La amplitud se refiere al número de opciones en un mismo nivel dentro de un menú y la profundidad, a la cantidad de subniveles que posee una opción. Esta variable se encuentra relacionada directamente con la anterior, ya que las estructuras jerárquicas se organizan en niveles y subniveles. El indicador para analizar esta variable es la cantidad de categorías y subcategorías que posee la estructura

creada para el móvil. Teniendo en cuenta las limitaciones del medio móvil con respecto al tamaño de la pantalla, heterogeneidad de características físicas y funcionales, es preferible que la estructura sea ancha y baja, muchas categorías con poca profundidad.

Otra de las variables son los esquemas de organización utilizados. El indicador para analizar esta variable es la tipología de esquema utilizado en los diferentes niveles del menú. En el menú principal se encuentran las principales funciones agrupadas en diferentes categorías. Estas, deben estar organizadas en base a un determinado esquema. A su vez, a medida que se ingresa a cada una de las categorías puede que el esquema cambie de acuerdo al tipo de información que se pretende mostrar. Por ejemplo, el esquema del menú principal puede estar diseñado en base a una agrupación temática, pero el menú lista los de contactos en forma alfabética. La elección del esquema debe adecuarse a la información que se está mostrando, para que el usuario pueda encontrar con facilidad lo que está buscando.

La última variable a analizar desde la arquitectura de la información es la terminología utilizada en el sistema del dispositivo móvil. El primer indicador es el tipo de palabras utilizadas. En este sentido hay que destacar que “los nombres son más fácilmente identificables que los verbos”. Por eso, es recomendable no utilizar acciones para nombrar las opciones, salvo en aquellos botones que representen una actividad concreta como “enviar”, “guardar”, “aceptar”, etc. El otro indicador para analizar esta variable es la ambigüedad de los términos utilizados. Como dicen Rosenfeld y Morville, “los sistemas de clasificación se erigen sobre fundamentos de lenguaje, y el lenguaje es, muchas veces ambiguo” (Rosenfeld y Morville, 2002:23). Por lo tanto, se debe usar terminología familiar y consistente para los usuarios del dispositivo.

#### 4.8. HERRAMIENTA DE ANÁLISIS

La herramienta de análisis que se ha desarrollado para este trabajo de graduación se basa en un cuadro en el cual se muestran las variables con sus respectivos indicadores, detallados en el punto anterior, y una escala de medición con sus valores. La escala elegida es de tipo ordinal y esta representada por tres valores para evaluar los indicadores de cada variable. De esta manera el valor más que se puede obtener es de 120 y el menor de 40.

<b>Diseño Gráfico</b>			
<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Escala</i>	<i>Valor</i>
Legibilidad tipográfica en pantalla	Cantidad de líneas de texto en los mensajes de texto	- Optima - Adecuada - Pésima	3 2 1
	Tamaño de la tipografía	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 2 1
	Tipo de letra	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 2 1
	Variables tipográficas	- Suficientes - Escasas - Insuficientes	3 2 1
Visibilidad de la pantalla	Contraste de colores	- Bueno - Regular - Malo	3 2 1
	Tamaño de la pantalla	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 2 1

Visibilidad de la pantalla	Resolución de la pantalla	- Buena - Regular - Mala	3 2 1
Distribución del espacio gráfico	Distribución de la información	- Buena - Regular - Mala	3 2 1
	Ubicación del botón menú	- Buena - Regular - Mala	3 2 1
Usabilidad			
Eficiencia	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo a partir de una llamada perdida.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo ingresando el número en la pantalla de marcación.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1



Eficiencia	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto usando el atajo de teclado.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para reproducir música.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para reproducir música usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Existencia de teclas de acceso rápido a escribir mensaje de texto, acceder a la agenda de contactos, acceder a la cámara de fotos, acceder al reproductor de música.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para reproducir música usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1

	Cantidad de pasos para tomar una fotografía usando el atajo de teclado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 o menos</li> <li>- entre 4 y 6</li> <li>- más de 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>
	Existencia de teclas de acceso rápido a escribir mensaje de texto, acceder a la agenda de contactos, acceder a la cámara de fotos, acceder al reproductor de música.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen</li> <li>- Existen algunas</li> <li>- No existen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>
Flexibilidad	Personalización de la interfaz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificable</li> <li>- Parcialmente modificable</li> <li>- Escasamente modificable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>
	Navegación hacia atrás.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe siempre</li> <li>- Existe en algunas situaciones</li> <li>- No existe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>
Facilidad de aprendizaje	Familiaridad de los términos e iconos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bastante familiares</li> <li>- Mas o menos familiares</li> <li>- Poco familiares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>
Robustez	Visibilidad del estado interno del aparato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siempre visible</li> <li>- A veces visible</li> <li>- Nunca visible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>
	Retroalimentación de la información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siempre se ofrece retroalimentación</li> <li>- En algunas situaciones</li> <li>- Nunca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>
	Recuperación de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siempre es posible recuperar datos</li> <li>- A veces, depende de la situación</li> <li>- Nunca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>2</li> <li>1</li> </ul>

Consistencia	Terminología.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 2 1
	Color.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 2 1
	Iconos.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 2 1
	Teclas.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 2 1
Simplicidad	Signos reconocidos previamente.	- Casi todos - Algunos - Ninguno	3 2 1
	Utilización de texto en combinación con signos gráficos.	- Texto asociado a los signos - Texto dentro de los signos - No se utiliza texto	3 2 1
Arquitectura de la información			
Estructuras de organización	Organización del menú de iconos.	- Adecuada al tipo de información a mostrar - Más o menos adecuada - Poco adecuada	3 2 1
	Forma de presentación visual.	- Optima - Adecuada - Pésima	3 2 1

Amplitud y profundidad	Cantidad de categorías (Amplitud).	- Amplia - Moderada - Angosta	3 2 1
	Cantidad de subcategorías (Profundidad).	- Baja - Moderada - Profunda	3 2 1
Esquemas de organización	Tipo de esquemas.	- Adecuado al tipo de información a mostrar - Más o menos adecuado - Poco adecuado	3 2 1
Terminología	Tipo de palabras utilizadas.	- Apropriadas - Mas o menos apropiadas - Poco apropiadas	3 2 1

## 05. DESARROLLO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se realizará el desarrollo de la investigación propiamente dicha. Primero se realizará un panorama general de la situación del mercado de telefonía móvil en Argentina y se hará una pequeña reseña histórica de las de las empresas seleccionadas para el análisis. Luego se detallarán las características generales y especificaciones técnicas de cada modelo de celular. Y por último se analizará cada aparato según las variables e indicadores explicados anteriormente.

### 5.2 MARCO CONTEXTUAL REFERENCIAL

#### 5.2.1 MERCADO: Actualidad del mercado de telefonía móvil en Argentina

El mercado de celulares en Argentina protagonizó en los últimos años un crecimiento muy importante. Entre el año 2002 y 2007 el mercado se expandió un 462,7 por ciento. En octubre de 2008 la cobertura llegó a 93 aparatos por cada 100 persona, aunque hay que destacar que aumentó también la cantidad de personas que poseen más de un aparato, según un informe de Investigaciones Económicas Sectoriales (IES).

El continuo crecimiento que ha tenido hasta hoy, nos da una pauta de que el uso de celular se ha arraigado y es algo básico en nuestro país. Por ejemplo, el crecimiento del mercado en los primeros ocho meses de 2008 fue de un 21 por ciento y se estima que se vendieron 44,4 millones de equipo. Aunque se calcula que las líneas efectivamente en funcionamiento oscilaron entre 35 y 37 millones.

A diferencia del año 2006, cuando la venta de celulares llegó a su nivel más alto, en solo ese año se vendieron 14 millones de móviles, en la ac-

tualidad las nuevas ventas se realizan por el recambio de equipos y no por el alta de nuevas líneas. Esto es una situación más que particular para el mercado, si bien no hay nuevos clientes, los cambios se dan por equipos mas caros con nuevas tecnologías que permiten navegar por Internet con más velocidad, sacar fotos con mejor calidad, reproducir música con mejor fidelidad de sonido, descargar videos, fotos, etc.

Sin embargo, actualmente se ha producido un estancamiento del mercado de celulares en Argentina a causa de la saturación del mismo.

## 5.2.2 RESEÑA HISTÓRICA DE LAS EMPRESAS DE CELULARES:

### 5.2.2.1 Nokia

La empresa finlandesa Nokia es actualmente el primer fabricante de celulares del mundo, actualmente fabrica más del 35% de los teléfonos móviles del mundo. Sin embargo, en sus comienzos era una empresa de características totalmente distintas a las actuales. Fue creada en el año 1865, cuando Finlandia formaba parte del imperio ruso, por el ingeniero Fredrik Idestam, quien instaló, al sur del país, una fábrica de pulpa de madera para la producción de papel.

A 10 años de su fundación el hijastro de Idestam, Gustaf Fogelholm, fue nombrado presidente de la empresa y decidió comenzar la expansión a la generación de energía. Así para el año 1903 Nokia puso en funcionamiento la primera planta y en 1913 ya tenían la segunda en funcionamiento.

A comienzos del siglo 20, Finnish Rubber Works (FRW), empresa dedicada a la fabricación de caucho y goma se mudó a las cercanías de la fábrica de Nokia, y terminó siendo su principal cliente de energía y su principal accionista. En la década de 1920 terminó adquiriendo casi la totalidad de las acciones y en 1922 se formó una “alianza” informal con la empresa

Finnish Cable Works vendiendo todos los productos de las tres empresas con el nombre Nokia.

En 1960 se produjo el involucramiento de Nokia en las telecomunicaciones cuando la compañía de cables creó el departamento de electrónica. En 1962 el consorcio se abocó a las radio transmisiones. En 1967 se crea oficialmente el Nokia Group conservando sus tres ramas: papel, caucho y cables; y la empresa se convirtió en la primera en introducir el sistema de pulsos el cual incrementó sustancialmente la capacidad de los cables telefónicos.

En la década del 70, con el desarrollo de las transmisiones por microondas, Nokia se convirtió en uno de los principales productores de radio-telefonos. Luego empezó a incursionar en la digitalización de los servicios de telecomunicaciones. Fue aquí donde el Grupo Nokia creó el sistema DX 200, que se convirtió en la plataforma de los conmutadores y que a la fecha sigue siendo la base de la telefonía fija y móvil del consorcio finlandés.

En 1981 lanzan el primer NMT, Mobile Network Telephone y en 1982 el Grupo Nokia produjo el primer sistema de telefonía celular móvil, denominado Senator. La demanda por éste producto creció y fue necesario crear conmutadores, equipos de transmisiones y estaciones de base para garantizar sus operaciones. En 1984 el grupo introduce al mercado el Mobira Talkman, que fue el primer teléfono transportable y en 1987 Nokia lanza un nuevo modelo, el Mobira Cityman que pesaba 800 gramos con la batería. Diez años más tarde fue introducido a los mercados internacionales el Nokia 3110.

En 1992, Nokia introduce el “padre de los celulares GSM” el Nokia 1011 y a partir de ahí empieza a crecer a ritmos impresionantes. Hoy en día Nokia cuenta con cerca de 20 instalaciones de producción en 9 países entre las que destaca la particular fábrica de Manaus en plena selva Amazónica.

### 5.2.2.2 Samsung

Samsung es una de las empresas más fuertes y reconocidas de Corea del Sur a nivel mundial, y líder mundial en diversas ramas de la industria electrónica. Comenzó como una compañía exclusivamente de exportaciones en el año 1938. El 1 de marzo de ese año, el presidente fundador, Byung-Chull Lee, comenzó su empresa en Taegu, Corea. En un principio, se centró principalmente en las exportaciones, vendiendo pez coreano seco, verduras y frutas a Manchuria y Beijing. En poco tiempo llegó a tener sus propios molinos harineros y máquinas de repostería, sus propias operaciones de manufactura y ventas.

Durante la década de los 70 Samsung invirtió en la industria pesada, química y petroquímica y de esta forma se introdujo en el sector de la fabricación de barcos. También en este tiempo incursionó en la industria textil. A raíz de ello se creó un gran número de empresas, entre las que se incluye Samsung Heavy Industries Company (Samsung Industrias pesadas) 1974, Samsung Shipbuilding Company (empresa dedicada a la fabricación de barcos) y Samsung Precision Company en 1977.

Uno de los miembros más grande del Grupo Samsung, es Samsung Electronics, compañía fundada en 1969 en Daegu, Corea del Sur. En esa época era uno de los principales fabricantes del sector doméstico en ese país, luego empezó a exportar sus productos a todo el mundo. Hoy opera en alrededor de 58 países y tiene más de 208.000 empleados y fue la empresa que lanzó la primera TV de plasma en el mundo. En 1974 el grupo Samsung adquirió un 50 por ciento de la empresa Korea Semiconductor consolidando a Samsung Electronics como uno de los líderes en la fabricación de semiconductores.

Samsung también ingresó al negocio del desarrollo de sistemas, creando SAMSUNG Data Systems en 1985 como líder de servicios de tecnologías de la información, lo que incluye integración de sistemas, administración de sistemas, consultoría y servicios de redes.



Samsung Mobile es el nombre comercial de la división de teléfonos móviles de la compañía coreana. Los teléfonos celulares Samsung utilizan las tecnologías CDMA, GSM, GPRS y HSDPA. Según los datos publicados por la consultora ABI Research, Samsung se afianza en la segunda posición de ventas mundiales de teléfonos móviles/celulares (16,2% del mercado) en 2008, detrás del gigante Nokia. Además Samsung es la firma que más ha crecido en 2008, con un aumento del 2,7% en su cuota de mercado gracias en gran parte al buen comportamiento de las ventas de terminales como el Omnia y la familia de teléfonos delgados Ultra.

### 5.2.2.3 LG

LG Group es una empresa de Corea del Sur que fabrica productos electrónicos, teléfonos móviles y productos petroquímicos. Fue creada en 1947 y asumió el nombre abreviado de “LG” en el año 1995. LG es una abreviatura de “Lucky Waryong-dong” en Corea del Sur, que ha sido traducido al inglés como Lucky Venus, Goldstar. Antes de 1995, muchos de sus productos electrónicos fueron vendidos bajo la marca Goldstar, mientras que otros productos para el hogar, que eran vendidos solo en Corea de Sur, fueron comercializados bajo la marca “Lucky” famosa por los productos de limpieza y detergentes para ropa en Corea del Sur. Recientemente, la compañía ha tratado de actualizar su eslogan sugiriendo que “LG” significa “Life’s Good”.

Últimamente en el 2009 LG ha estado volcándose al ámbito de la tecnología celular, debido a que LG está sacando numerosos modelos (KF750, KF700, KP550, KP570Q Cookie, etc.) que combina funciones nuevas con un diseño elegante, ejemplo de esto es uno de los celulares más vendidos, el KF750 Secret el cual posee una cámara de 5.0 megapíxeles en un espacio de tan solo de 9.8 milímetros. También en 2008 entró al mercado el LG Cookie, un móvil con pantalla táctil de 3 pulgadas, y un acelerómetro que permite cambios en el visor de imágenes, juegos, etc.

## 5.2.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS APARATOS: Características y funciones

### 5.2.3.1 Nokia 5610 Xpress Music

El Nokia 5610 es un teléfono celular realizado para escuchar música. Posee formato slider, teclas deslizables y un gran control de reproducción/pausa. El 5610 XpressMusic posee tecnología GSM cuatribanda con tecnología 3G para facilitar y agilizar las descargas, la navegación por Web y las video llamadas, cuenta con una tecla Music Slider para facilitar el acceso a la música con tan sólo apretar un botón, además de poseer una gran pantalla de 2,2" y 16 millones de colores y soporte para Bluetooth etéreo entre sus características principales. Este modelo ofrece un sonido de gran calidad y hasta 22 horas de reproducción de música, además de tener una capacidad para 3.000 canciones con una tarjeta opcional microSD de 4GB. Además, incorpora una cámara de 3,2 megapíxeles de gran calidad, con enfoque automático y flash LED dual.



Foto Nokia 5610 Xpress Music

#### Especificaciones técnicas

GENERAL	Red	UMTS / GSM 850 / 900 / 1800 / 1900
TAMAÑO	Dimensiones	98.5 x 48.5 x 17 mm.
	Peso	111 g.
PANTALLA	Tipo	TFT, 16M colores
	Tamaño	240 x 320 pixels, 2.2 pulgadas, 33.5 x 44.7 mm
RINGTONES	Tipo	Polifónico (64 canales), MP3, MP4, WMA, AAC, video tonos.
	Vibración	Si
MEMORIA	Agenda telefónica	2000 entradas, foto de llamada
	Registro de llamadas	Si
	Slot de tarjeta	MicroSD (TransFlash), hotswap, 20 MB memoria interna

CARACTERÍSTICAS	GPRS	Clase 10 (4+1/3+2 slots)
	Velocidad de datos	32 - 48 kbps
	Mensajería	SMS, MMS, Email, Mensajería instantánea
	Browser	WAP 2.0/xHTML, HTML (Opera mini)
	Reloj	Si
	Alarma	Si
	Puerto infrarrojo	No
	Juegos	Snake II, Rally 3D, Music Guess, Tower bloxx
	Colores	Rojo, Azul
	Cámara	3.15 MP, 2048x1536 pixels, autofocus, video, flash; cámara secundaria video call
	Java MIDP 2.0	
	Radio FM Stereo con RDS	
	Reproductor MP3/MP4/AAC/eAAC/WMA	
	HSCSD	
	Bluetooth	
	EDGE	
	3G	
	Mini USB	
	Sensor Nokia	
	Nokia mobile search	
	Hora del mundo II	
	Conversor II	
	T9	
	Cronómetro	
	Manos libres incorporado	
Memo de voz/commandos		

### 5.2.3.2 Samsung F275

El Samsung F275 es un móvil orientado a la música que por sus características, brinda un sonido envolvente en cualquier lugar. Además, por su diseño doble parlantes y doble slider, permite deslizar el celular en ambos sentidos para escuchar tu música por un lado y comunicarte por el otro, potenciando de esta manera sus funciones multimedia. Entre sus cualidades, posee, además, radio FM con RDS, una cámara fotográfica de 2 megapíxeles con autoenfoco sin flash, una pantalla TFT LCD de 262.000 colores, una memoria interna de 70MB y la posibilidad de agregar memorias microSD de hasta 4GB.



Foto Samsung F250

#### Especificaciones técnicas

GENERAL	Red	GSM 850 / 900 / 1800 / 1900
TAMAÑO	Dimensiones	102,5 x 48,5 x 16,5 mm.
	Peso	99 g.
PANTALLA	Tipo	TFT, 262K colores
	Tamaño	176 x 220 pixeles
RINGTONES	Tipo	Polifónico (64 canales), MP3
	Vibración	Si
MEMORIA	Agenda telefónica	1000 entradas, Foto de llamada
	Registro de llamadas	Si, 30 marcadas, 30 recibidas, 30 perdidas
	Slot de tarjeta	MicroSD (TransFlash), 20 MB memoria interna
CARACTERÍSTICAS	GPRS	Clase 10 (4+1/3+2 slots)
	Velocidad de datos	32 - 48 kbps
	Mensajería	SMS, MMS, Email
	Browser	WAP 2.0/xHTML
	Reloj	Sí
	Alarma	Sí

CARACTERÍSTICAS	Puerto infrarrojo	No
	Juegos	Si más descargables
	Colores	Negro
	Cámara	2 MP, 1280 x 1024 pixeles, video
	Conector de audio de 3.5 mm	
	EDGE	
	Bluetooth A2DP	
	USB	
	Java MIDP 2.0	
	Reproductor MP3/AAC/eACC/WMA	
	Radio FM con RDS	
	T9	
	Organizador	
	Manos libres incorporado	
Memo de voz		

### 5.2.3.3 LG KP265

El modelo KP265 de LG es un teléfono celular tribanda con tecnología GSM que posee un formato slider simple. Además este aparato posee una pantalla TFT de 262k colores. La cámara de fotos que trae incorporada es de 1.3 megapíxeles y no posee flash, bluetooth etéreo, ranura microSD para instalar una memoria externa, editor de fotos, reproductor de música y radio FM.

*Especificaciones técnicas*



Foto LG KP265

GENERAL	Red	GSM 900 / 1800 / 1900
TAMAÑO	Dimensiones	96 x 46 x 17 mm.
	Peso	90 g.
PANTALLA	Tipo	TFT, 256K colores
	Tamaño	128 x 160 pixeles, 1.77 pulgadas
RINGTONES	Tipo	Polifónico (40 canales)
	Vibración	Si
MEMORIA	Agenda telefónica	Si
	Registro de llamadas	Si
	Slot de tarjeta	Micro SD (TransFlash) hasta 4GB, 5 MB memoria interna
CARACTERÍSTICAS	GPRS	Clase 10 (4+1/3+2 slots)
	Velocidad de datos	32 - 48 kbps
	Mensajería	SMS, MMS
	Browser	WAP 2.0/xHTML
	Reloj	Si
	Alarma	Si
	Puerto infrarrojo	No
	Juegos	Si
	Colores	-
	Cámara	1.3 MP, 1280x1024 pixeles
	Java MIDP 2.0	
	Conector de audio 3.5 mm	
	Bluetooth A2DP	
	USB	
	Radio FM	
	Reproductor MP3/eAAC+/WMA/WAV	
	Reproductor MPEG4/3gp	
	Calendario	
Memo de voz		

	Manos libres incorporado
	T9

### 5.3 ANALISIS DE CADA APARATO

#### 5.3.1 Análisis del NOKIA XpressMusic 5610

##### 5.3.1.1 Herramienta de análisis

Diseño Gráfico			
Variables	Indicadores	Escala	Valor
Legibilidad tipográfica en pantalla	Cantidad de líneas de texto en los mensajes de texto	- Optima - Adecuada - Pésima	3 ✓ 2 1
	Tamaño de la tipografía	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 ✓ 2 1
	Tipo de letra	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 ✓ 2 1
	Variables tipográficas	- Suficientes - Escasas - Insuficientes	3 ✓ 2 1
Visibilidad de la pantalla	Contraste de colores	- Bueno - Regular - Malo	3 ✓ 2 1
	Tamaño de la pantalla	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 ✓ 2 1

Visibilidad de la pantalla	Resolución de la pantalla	- Bueno - Regular - Malo	3 ✓ 2 1
Distribución del espacio gráfico	Distribución de la información	- Buena - Regular - Mala	3 ✓ 2 1
	Ubicación del botón menú	- Buena - Regular - Mala	3 2 ✓ 1
Usabilidad			
Eficiencia	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1 ✓
	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo a partir de una llamada perdida.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo ingresando el número en la pantalla de marcación.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1



Eficiencia	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto usando el atajo de teclado.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para reproducir música.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para reproducir música usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Existencia de teclas de acceso rápido a escribir mensaje de texto, agenda de contactos, cámara de fotos, reproductor de música.	- Existen - Existen algunas - No existen	3 ✓ 2 1
Flexibilidad	Personalización de la interfaz.	- Modificable - Parcialmente modificable - Escasamente modificable	3 ✓ 2 1
	Navegación hacia atrás.	- Existe siempre - Existe en algunas situaciones - No existe	3 ✓ 2 1

Facilidad de aprendizaje	Familiaridad de los términos e íconos.	- Bastante familiares - Mas o menos familiares - Poco familiares	3 ✓ 2 1
Robustez	Visibilidad del estado interno del aparato.	- Siempre visible - A veces visible - Nunca visible	3 2 ✓ 1
	Retroalimentación de la información.	- Siempre hay retroalimentación - En algunas situaciones - Nunca	3 ✓ 2 1
	Recuperación de datos.	- Siempre es posible recuperar datos - A veces, según la situación - Nunca	3 ✓ 2 1
Consistencia	Terminología.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 2 ✓ 1
	Color.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 ✓ 2 1
	Iconos.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 ✓ 2 1
	Teclas.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 ✓ 2 1
Simplicidad	Signos reconocidos previamente.	- Casi todos - Algunos - Ninguno	3 2 ✓ 1

Simplicidad	Utilización de texto en combinación con signos gráficos.	- Texto asociado a signos	3 ✓
		- Texto dentro de los signos	2
		- No se utiliza texto	1
Arquitectura de la información			
Estructuras de organización	Organización del menú de iconos.	- Adecuada al tipo de información a mostrar	3 ✓
		- Más o menos adecuada	2
		- Poco adecuada	1
	Forma de presentación visual.	- Óptima	3
		- Adecuada	2 ✓
		- Pésima	1
Amplitud y profundidad	Cantidad de categorías (Amplitud).	- Amplia	3
		- Moderada	2 ✓
		- Angosta	1
Amplitud y profundidad	Cantidad de subcategorías (Profundidad).	- Baja	3
		- Moderada	2
		- Profunda	1 ✓
Esquemas de organización	Tipo de esquemas.	- Adecuado al tipo de información a mostrar	3 ✓
		- Más o menos adecuado	2
		- Poco adecuado	1
Terminología	Tipo de palabras utilizadas.	- Apropriadadas	3 ✓
		- Mas o menos apropiadas	2
		- Poco apropiadas	1

### 5.3.1.2 Análisis de las variables de Diseño Gráfico

La primera variable para analizar desde el Diseño Gráfico es la legibilidad de la tipografía. En este modelo la escritura de mensajes presenta tres tamaños de tipografía programables, desde la categoría “Configuraciones”. En el tamaño de letra más pequeño, la cantidad de líneas que se pueden escribir en el campo de texto, sin necesidad de realizar un scroll vertical, es de 9. A su vez, en cada línea caben alrededor de 4 o 5 palabras, lo que equivale a un máximo de 25 caracteres. Luego, si se configura el tamaño de texto normal estos valores cambian a: cantidad de líneas escritas sin necesidad del scroll vertical, 7; cantidad de caracteres por línea 21; y cantidad de palabras por línea, 4 o 5. En el tamaño grande, los valores son los siguientes: 6 líneas de texto sin scroll vertical; 3 a 4 palabras por línea; y entre 15 y 16 caracteres por línea. Los tres tamaños se adaptan correctamente al espacio del campo de texto, resultando de fácil lectura cualquiera de las variantes.

La tipografía utilizada en este modelo es del tipo san serif, con lo cual al no poseer trazos terminales con serif se adapta bien a la grilla de la pantalla. Además, tiene aplicado el efecto de antialiasing, evitando que aparezcan en los bordes de la letra los “serruchos”. Es una tipografía de línea modulada, por ejemplo, en las letras “m” y “s” mayúsculas, se puede observar claramente las variaciones del ancho del trazo. El tamaño de la altura de x es mayor que la de los trazos ascendentes y descendentes, esto favorece la lectura al poder diferenciar con claridad las formas y contraformas.

En cuanto a la variable visibilidad de la pantalla, este aparato cuenta con un sensor, ubicado a un lado del audífono, que regula la intensidad de la pantalla y el teclado según la luz ambiente. Sumado a esto, se ha utilizado un contraste de color en sí mismo representado por cuatro colores luminosos y diferenciados como el rojo, para las selecciones y algunos fondos, el negro para el fondo del menú, el blanco para la tipografía y el azul para

destacar las funciones no habilitadas. A su vez, se hace presente en la mayoría de las pantallas el contraste claro-oscuro, del negro y el blanco.

La pantalla de este celular posee, por un lado, una buena resolución de 240 x 320 pixeles en 2,2 pulgadas, y por el otro, una gran cantidad de colores, alrededor de 16 millones. Esto dota a la pantalla de gran definición en los detalles de la sombra y el brillo de los iconos. También favorece la visualización de fotografías de buena calidad.

La última variable es la distribución del espacio gráfico de la pantalla. En este modelo, se observa que esta dividida en tres áreas. La parte superior, la cual denominaremos línea de iconos, muestra los distintos gráficos que representan el estado interno del aparato. La parte media, llamada área de texto y gráficas, donde se colocan los mensajes, funciones e instrucciones. Y el área inferior, llamada línea de teclas programables, muestra los botones o acciones designadas a las teclas, en cada pantalla. La parte superior y la inferior se encuentran visibles en todo momento a medida que el área de texto y gráficas va variando su contenido. En la pantalla principal, por debajo de la línea de iconos, se ubican la fecha y la hora actual, pero al ingresar al menú, la fecha desaparece y la hora se ubica a la derecha de los iconos manteniéndose, de este forma, siempre visible.

Las teclas programables se disponen de esta forma: el botón de la acción más lógica siempre se ubica al medio del área inferior y es accionado por la tecla de selección central, este es el caso del botón "Menú"; a la izquierda se colocan las opciones adicionales que se activan o desactivan según el caso y se accionan con la tecla de selección izquierda; y a la derecha se ubican los botones de "Salir" o "Atrás", aparece uno u otro dependiendo de la situación, y son activados por la tecla de selección derecha. En la única situación que se utiliza el botón cancelar es cuando se desea detener alguna acción en curso.

### 5.3.1.3 Análisis de las variables de Usabilidad

La variable eficiencia, representada por la cantidad de pasos necesarios para realizar una acción, en este modelo posee los siguientes valores según se realice desde el menú principal o con el atajo de teclado correspondiente:

Para enviar un mensaje de texto desde el menú principal se necesitan realizar un total de 7 pasos. Si en vez de esto, se usa el atajo de teclado representado por la tecla de navegación izquierda, los pasos se reducen a 4. En el caso de agregar un contacto nuevo, desde el menú principal, se deben realizar 6 pasos. Pero utilizando el atajo de teclado, tecla de navegación hacia abajo, los pasos son 3. Esta tarea se puede realizar de otras dos maneras, la primera de ellas es a partir de una llamada perdida, para la cual son necesarios 4 pasos. La otra forma es ingresando primero el número telefónico en la pantalla de marcación. En este caso solo se necesitan 2 pasos.

Para llamar a un contacto de la agenda desde el menú hay que realizar 4 pasos, mientras que con el atajo de teclado solo 2. Si se quiere reproducir música nos toma 5 pasos desde el menú principal o 3 desde el atajo de teclado. Es importante aclarar que, en las configuraciones de fábrica, este atajo viene programado en una tecla especial llamada Music Slider que abre el reproductor de música o la radio según para que lado se deslice. En el caso que se quiera tomar una foto se deben realizar 4 pasos desde el menú y 2 con el atajo que esta configurado en una tecla especial para dicha función.

Como de describió anteriormente, este modelo posee varios atajos de teclado que permiten realizar ciertas tareas más rápidamente. Si bien, no todas las funciones y tareas están configuradas de fábrica con sus respectivos atajos, el usuario puede modificarlos según sus preferencias. Aquellas funciones y tareas ya programadas con atajos son estas: "escribir mensaje",



Pasos para enviar un mensaje de texto desde el menú - Nokia 5610

tecla de navegación izquierda; “acceder a los contactos”, tecla navegación abajo; “acceder a la cámara de fotos o video”, tecla especial; “reproducir música”, tecla especial slider.

En cuanto a la variable de flexibilidad el Nokia 5610 posee la navegación hacia atrás siempre activada, lo que permite recuperar la información antes ingresada. Además ofrece muchas opciones de personalización. Entre ellas encontramos: elegir los sonidos del teléfono y volumen de los mismos, crear perfiles y escoger diferentes temas que trae incorporado el aparato o descargar de la web, seleccionar la presentación visual del menú y la posición que ocupa cada uno de los elementos, cambiar la imagen de fondo, elegir el tamaño de la tipografía del mensaje, de los contactos y de la Web, configurar la fecha y la hora, programar nuevos accesos de teclado, seleccionar el idioma del teléfono y de la escritura de los mensajes, redactar un saludo inicial personalizado. Sin embargo, no se pueden cambiar los colores predeterminados de fábrica.

Una variable importante es la facilidad de aprendizaje del uso del aparato. En este sentido este aparato favorece la misma, ya que, los textos y los iconos utilizados resultan ser familiares para los usuarios por encontrarse presentes en otros entornos. Por ejemplo, el icono que da “acceso al navegador” es un mundo, y es lo que comúnmente se asocia a la navegación en Internet. Además, cabe destacar que los iconos han resultado ser muy representativos.

En lo que a robustez se refiere, este aparato siempre muestra su estado interno en la línea de iconos, en el área superior de la pantalla, la cual se mantiene visible mientras se navega por las categorías y subcategorías del menú. Además, siempre ofrece la correspondiente retroalimentación, ya sea para comunicar la realización o no de una tarea, para dar aviso de posibles acciones irreversibles, como borrar una foto, o explicar una determinada función. En este último caso, si se deja seleccionada durante unos segundos una función, aparece un mensaje detallando las características

principales de la misma. Estas devoluciones del sistema, son realizadas mediante mensajes visuales y/o señales sonoras.

A cerca de la consistencia de la terminología utilizada, en este modelo se observa una buena correspondencia, en la mayoría de los casos, entre el nombre de la función y el título de la pantalla que muestra sus opciones. Además, el criterio para denominar las funciones se mantiene en todo el sistema, por ejemplo, sólo se usan verbos cuando se trata de una acción concreta y cuando las etiquetas son demasiado largas usan abreviaturas. El único punto en contra, radica en que alguna de ellas no se logran comprender a simple vista ya que al ingresar a su pantalla, el título omite alguna de las palabras abreviadas. El uso de los colores, los iconos y las teclas mantienen una buena consistencia. En el caso de las teclas, siempre realizan la misma acción en cualquier parte del sistema.

La última variable, simplicidad, ha logrado signos gráficos reconocibles a simple vista. Primero por que son familiares para los usuarios por ser usados en otros dispositivos o en otros entornos digitales y segundo porque dentro de los mismos no se han incluido textos. Además, las formas utilizadas son simples. En cuanto al texto de las etiquetas, no presentan dificultades y el usuario tiene la posibilidad de eliminarlo si así lo desea.

#### 5.3.1.4 Análisis de las variables de Arquitectura de la información

En este modelo la estructura del menú se basa principalmente en la organización jerárquica de la información. Pero en el caso de algunas acciones, como enviar un mensaje de texto, la información se estructura en forma secuencial. Además, su diseño permite la navegación entre categorías del mismo nivel o de otros niveles. La presentación visual del menú principal tiene 4 formas: "lista", en la cual los elementos se ubican uno debajo del otro mostrando su icono y la etiqueta correspondiente, es necesario realizar scroll vertical. "Cuadrícula", en esta presentación los



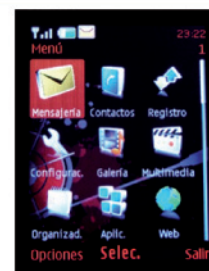
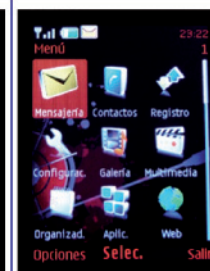
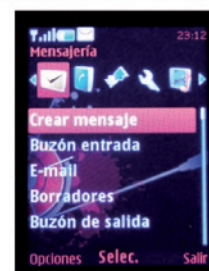
iconos no están acompañados de texto y se distribuyen en la pantalla en columnas y filas. “Cuadrícula con etiqueta”, es similar a la anterior, pero a diferencia en este caso, sí se colocan las etiquetas y es necesario realizar un scroll vertical para observar todas las categorías. Por último presenta un menú en forma de “lengüeta” o “solapa”, y los iconos se ubican en una misma fila, las etiquetas van apareciendo como título de pantalla a medida que se seleccionan los iconos, y por debajo de estos en forma de lista, se muestran las categorías del segundo nivel. Además este modelo tiene la posibilidad de acomodar la posición de los iconos dentro del menú según las comodidades del usuario.

Los esquemas utilizados en este modelo, van cambiando depende del tipo de información que se desea mostrar. El menú principal esta representado por un esquema temático, mientras que el buzón de entrada de los mensajes, esta ordenado en base a un esquema cronológico. Los contactos, por ejemplo, se esquematizan de forma alfabética. En algunos submenús se utiliza un esquema de acuerdo a la frecuencia de uso, es decir, que las categorías que aparecen primero son aquellas que por lógica, son las más usadas.

La terminología empleada en el menú principal de este modelo no presenta ambigüedades en las palabras usadas como etiquetas. Estas tienen concordancia con lo que representan y resultan familiares. Solo se utilizan verbos para designar acciones específicas y para las demás categorías nombres, por ser de más facilidad para recordar.



MENÚ LISTA

MENÚ CUADRÍCULA  
SIN TEXTOMENÚ CUADRÍCULA  
CON TEXTO 1MENÚ CUADRÍCULA  
CON TEXTO 2

MENÚ LENGÜETA

Tipos de menú - Nokia 5610

### 5.3.2 Análisis del SAMSUNG F275

#### 5.3.2.1 Herramienta de análisis

<b>Diseño Gráfico</b>			
<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Escala</i>	<i>Valor</i>
Legibilidad tipográfica en pantalla	Cantidad de líneas de texto en los mensajes de texto	- Óptima - Adecuada - Pésima	3 ✓ 2 1
	Tamaño de la tipografía	- Óptimo - Adecuado - Pésimo	3 ✓ 2 1
	Tipo de letra	- Óptimo - Adecuado - Pésimo	3 ✓ 2 1
	Variables tipográficas	- Suficientes - Escasas - Insuficientes	3 ✓ 2 1
Visibilidad de la pantalla	Contraste de colores	- Bueno - Regular - Malo	3 ✓ 2 1
	Tamaño de la pantalla	- Óptimo - Adecuado - Pésimo	3 ✓ 2 1
Visibilidad de la pantalla	Resolución de la pantalla	- Bueno - Regular - Malo	3 2 ✓ 1
Distribución del espacio gráfico	Distribución de la información	- Buena - Regular - Mala	3 ✓ 2 1

Distribución del espacio gráfico	Ubicación del botón menú	- Buena	3 ✓
		- Regular	2
		- Mala	1
Usabilidad			
Eficiencia	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1 ✓
	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo a partir de una llamada perdida.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo ingresando el número en la pantalla de marcación.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto usando el atajo de teclado.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1

Eficiencia	Cantidad de pasos para reproducir música.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para reproducir música usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Existencia de teclas de acceso rápido a escribir mensaje de texto, agenda de contactos, cámara de fotos, reproductor de música.	- Existen - Existen algunas - No existen	3 ✓ 2 1
Flexibilidad	Personalización de la interfaz.	- Modificable - Parcialmente modificable - Escasamente modificable	3 ✓ 2 1
	Navegación hacia atrás.	- Existe siempre - Existe en algunas situaciones - No existe	3 ✓ 2 1
Facilidad de aprendizaje	Familiaridad de los términos e iconos.	- Bastante familiares - Mas o menos familiares - Poco familiares	3 2 ✓ 1
Robustez	Visibilidad del estado interno del aparato.	- Siempre visible - A veces visible - Nunca visible	3 2 ✓ 1

Robustez	Retroalimentación de la información.	- Siempre hay retroalimentación - En algunas situaciones - Nunca	3 ✓ 2 1
	Recuperación de datos.	- Siempre es posible recuperar datos - A veces, según la situación - Nunca	3 ✓ 2 1
Consistencia	Terminología.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 ✓ 2 1
	Color.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 ✓ 2 1
	Iconos.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 ✓ 2 1
	Teclas.	- Consistente - Mas o menos consistente - Inconsistente	3 ✓ 2 1
Simplicidad	Signos reconocidos previamente.	- Casi todos - Algunos - Ninguno	3 2 ✓ 1
	Utilización de texto en combinación con signos gráficos.	- Texto asociado a signos - Texto dentro de los signos - No se utiliza texto	3 ✓ 2 1
Arquitectura de la información			
Estructuras de organización	Forma de presentación visual.	- Optima - Adecuada - Pésima	3 ✓ 2 1

Estructuras de organización	Organización del menú de iconos.	- Adecuada al tipo de información a mostrar - Más o menos adecuada - Poco adecuada	3 ✓ 2 1
Amplitud y profundidad	Cantidad de categorías (Amplitud).	- Amplia - Moderada - Angosta	3 ✓ 1
Amplitud y profundidad	Cantidad de subcategorías (Profundidad).	- Baja - Moderada - Profunda	3 2 1 ✓
Esquemas de organización	Tipo de esquemas.	- Adecuado al tipo de información a mostrar - Más o menos adecuado - Poco adecuado	3 ✓ 2 1
Terminología	Tipo de palabras utilizadas.	- Apropriadadas - Mas o menos apropiadas - Poco apropiadas	3 ✓ 2 1

### 5.3.2.2 Análisis de las variables de Diseño Gráfico

Legibilidad tipográfica; para la escritura de mensajes de texto posee tres tamaños y cuatro variables tipográficas, negrita, cursiva, normal y negrita-cursiva. Además se puede elegir el tipo de alineación del texto, ya sea izquierda, centrada o derecha. Con respecto a las cuatro variables, todas se adaptan bien a la pantalla y resultan bien legibles; con excepción del tamaño pequeño, cuya lectura se dificulta porque el ojo de la letra es muy reducido. Dentro del campo de texto la cantidad de líneas que se visualizan sin realizar el Scroll vertical es: en tamaño pequeño, 7 líneas; tamaño medio, 5 líneas; y en el grande, 4 líneas. Así mismo la cantidad de palabras y caracteres por líneas son, en el tamaño pequeño 6 palabras

y 31 caracteres; en el medio 5 palabras y 23 caracteres; y en el grande 4 palabras y 18 caracteres.

El tipo de letra es san serif por lo que se adapta bien a la grilla de la pantalla y tiene antialiasing. A pesar de esto se pueden apreciar en algunos caracteres “serruchos” en el borde. El tamaño de la altura de X es grande con respecto a los trazos ascendentes y descendentes de la tipografía, esto ayuda al reconocimiento de las minúsculas con facilidad. No presenta trazos modulados.

Visibilidad de la pantalla; este modelo presenta 2 tipos de contraste. El primero es el cuantitativo, se utiliza en la pantalla de menú principal, en la cual el fondo tiene el matiz más oscuro y los iconos y etiquetas el más claro. El segundo es el complementario, se aplica en los sub menús, donde la tipografía del elemento seleccionado se remarca con el color opuesto al fondo. El tamaño de la pantalla presenta una buena relación entre la cantidad de colores y los pixeles por pulgadas, a lo cual la imagen fotográfica se puede apreciar positivamente. Sin embargo los gradientes, no poseen una buena transición de color a color.

Distribución del espacio grafico; la pantalla principal se divide en 4 áreas: la primera, se ubica en la parte superior y es en la que se encuentran los iconos que informan el estado interno del aparato; entre ellos la carga de batería, la intensidad de la señal, y el perfil seleccionado. La segunda, se encuentra debajo de la anterior, en ella se observa la fecha y la hora. La tercera, es el área de graficas y de textos, ocupa el mayor tamaño de la pantalla. La cuarta, y ultima es, la línea de teclas programables, en la cual la acción mas lógica y la acción menú se ubican a la izquierda y son accionadas por la tecla de selección izquierda o la tecla, confirmar. Además en esta línea se encuentra la tecla, opciones, que es accionada solo por la tecla de selección izquierda y aparecen según sea preciso. A la derecha de esta área se ubica la acción de, volver hacia atrás o de cancelar, las cuales se accionan mediante la tecla de acción derecha.

### 5.3.2.3 Análisis de las variables de Usabilidad

La variable eficiencia, en este modelo posee los siguientes valores, dependiendo si se realiza desde el menú principal o con el atajo de teclado correspondiente:

Para enviar un mensaje de texto desde el menú principal se necesitan realizar un total de 7 pasos. Si en vez de esto, se usa el atajo de teclado representado por la tecla de navegación izquierda, los pasos se reducen a 4. En el caso de agregar un contacto nuevo, desde el menú principal, se deben realizar 5 pasos. Pero utilizando el atajo de teclado, tecla de navegación hacia abajo, los pasos son 4. Esta tarea se puede realizar de otras 2 formas. La primera de ellas es a partir de una llamada perdida, para la cual son necesarios 7 pasos. La otra forma es ingresando el número telefónico en la pantalla de marcación. En este caso solo se necesitan 6 pasos.

Para llamar a un contacto de la agenda desde el menú hay que realizar 4 pasos, mientras que con el atajo de teclado solo 2. Si se quiere reproducir música nos toma 5 pasos desde el menú principal o 3 desde el atajo de teclado, en las configuraciones de fábrica, este atajo viene programado en una tecla particular que abre el reproductor de música. En el caso que se quiera tomar una foto se deben realizar 3 pasos desde el menú y 2 con el atajo que esta configurado en una tecla especial para dicha función.

Este modelo posee varios atajos que permiten realizar ciertas tareas rápidamente. Si bien, no todas las funciones y tareas están configuradas de fábrica con sus respectivos atajos, el usuario puede modificarlos según sus preferencias. Las funciones y tareas ya programadas con atajos son las siguientes: “escribir mensaje”, tecla de navegación izquierda; “acceder a los contactos”, tecla navegación abajo; “acceder a la cámara de fotos o video”, tecla especial; “reproducir música”, tecla específica; “calendario”, tecla de navegación derecha; “mi menú”, tecla de navegación arriba.



Pasos para enviar un mensaje de texto desde el menú - Samsung F250



En la variable de flexibilidad el Samsung F275 posee la navegación hacia atrás siempre activada, lo que permite recuperar la información antes ingresada. Ofrece muchas opciones de personalización, entre ellas encontramos: elegir los sonidos del teléfono y volumen de los mismos, crear perfiles y escoger diferentes temas que trae incorporado el aparato, cambiar la imagen de fondo, elegir el tamaño de la tipografía del mensaje, configurar la fecha y la hora, programar nuevos accesos de teclado, seleccionar el idioma del teléfono y de la escritura de los mensajes, redactar un saludo inicial personalizado. Cabe destacar que este modelo no permite modificar la presentación visual del menú.

Una variable importante es la facilidad de aprendizaje, para ello es fundamental que los textos e iconos utilizados sean reconocibles y familiares para los usuarios. En este modelo no existen inconvenientes en las etiquetas del menú principal, pero posee algunos iconos que no representan debidamente la función, por ejemplo, el icono "Alarma", es la representación de un reloj analógico; esto se podría confundir con la configuración de la hora. Los iconos de "Llamadas" y "Aplicaciones" presentan características gráficas similares a primera vista lo que podría resultar confuso. Al no poseer etiquetas de lo que el icono representa, se dificulta el reconocimiento de la acción, solo al posicionarse sobre el, éste muestra lo que representa.

Un error fundamental en este modelo, es el icono de acceso al navegador Web. Este presenta dos falencias, en primer lugar la representación gráfica no coincide con la función; y en segundo lugar, incluye texto dentro del icono, el mismo es poco familiar para los usuarios por no ser de uso frecuente.

En lo que a robustez se refiere, en este modelo solo se puede visualizar la información referida al estado interno en la pantalla principal. Cuando se ingresa a la pantalla del menú, los iconos que muestran la carga de la batería y la intensidad de la señal, desaparecen, solo quedan visibles, el reloj y otros iconos, como: mensaje nuevo, mensaje de voz, perfil selecciona-

do, etc. Esto, puede provocar ciertos inconvenientes a la hora de realizar tareas, por ejemplo; al escribir un mensaje de texto, si se sale del área de cobertura no se visualizará esta información.

Además, ofrece la retroalimentación de información, ya sea para comunicar la realización o no de una tarea, para dar aviso de posibles acciones irreversibles; como borrar una foto. Estas devoluciones del sistema, son realizadas mediante mensajes visuales y/o señales sonoras.

A cerca de la consistencia de la terminología utilizada, en este modelo se observa una buena correspondencia, en todos los casos, entre el nombre de la función y el título de la pantalla que muestra sus opciones. Además, el criterio para denominar las funciones se mantiene en todo el sistema, por ejemplo, solo se usan verbos cuando se trata de una acción concreta y cuando las etiquetas son demasiado largas se usa un Scholl horizontal automático que resulta contraproducente. El uso de los colores, los iconos y las teclas mantienen una buena consistencia. En el caso de las teclas, siempre realizan la misma acción en cualquier parte del sistema.

La última variable, simplicidad, se reconocen a la mayoría de los signos gráficos a simple vista, por ser familiares para los usuarios al encontrarse en otros dispositivos o entornos digitales. Además, las formas utilizadas son simples. En cuanto al texto de las etiquetas no presenta dificultades de ambigüedad.

#### 5.3.2.4 Análisis de las variables de Arquitectura de la información

En este modelo al igual que en Nokia 5610, la estructura del menú se basa principalmente en la organización jerárquica de la información, combinada con una organización secuencial de acciones como, enviar un mensaje de texto. También permite, la navegación entre categorías del mismo nivel o de otros niveles. La presentación visual del menú principal es en forma de cuadrícula en la cual los elementos se organizan en 4 filas y 3 columnas. Se visualizan todos juntos, sin necesidad de realizar scroll las etique-

tas de texto solo aparecen al posicionarse sobre cada uno de los iconos. La posición de los iconos dentro del menú viene definida de fábrica y no presenta la opción de modificar. Las opciones que aparecen en los subniveles se muestran en forma de lista y existe la posibilidad de configurarlos para que se solapen dos listas en una misma pantalla.

Los esquemas utilizados en este modelo, presenta similitudes con el modelo analizado anteriormente, van cambiando depende del tipo de información que se desea mostrar. El menú principal esta representado por un esquema temático, mientras que el buzón de entrada de los mensajes, esta ordenado en base a un esquema cronológico. Los contactos, por ejemplo, se esquematizan de forma alfabética. En algunos submenús se utiliza un esquema de acuerdo a la frecuencia de uso, es decir, que las categorías que aparecen primero son aquellas que por lógica, son las más usadas.

La terminología empleada en el menú principal de este modelo no presenta ambigüedades. Estas tienen concordancia con lo que representan y resultan familiares. Solo se utilizan verbos para designar acciones específicas, y para las demás categorías nombres, por ser de más facilidad para recordar.

### 5.3.3 Análisis del LG KP265

#### 5.3.3.1 Herramienta de análisis

<b>Diseño Gráfico</b>			
<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Escala</i>	<i>Valor</i>
Legibilidad tipográfica en pantalla	Cantidad de líneas de texto en los mensajes de texto	- Optima - Adecuada - Pésima	3 2 ✓ 1

Legibilidad tipográfica en pantalla	Tamaño de la tipografía	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 ✓ 2 1
	Tipo de letra	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 2 1 ✓
	Variables tipográficas	- Suficientes - Escasas - Insuficientes	3 2 ✓ 1
Visibilidad de la pantalla	Contraste de colores	- Bueno - Regular - Malo	3 2 ✓ 1
	Tamaño de la pantalla	- Optimo - Adecuado - Pésimo	3 2 ✓ 1
Visibilidad de la pantalla	Resolución de la pantalla	- Bueno - Regular - Malo	3 2 1 ✓
Distribución del espacio gráfico	Distribución de la información	- Buena - Regular - Mala	3 ✓ 2 1
Distribución del espacio gráfico	Ubicación del botón menú	- Buena - Regular - Mala	3 ✓ 2 1
Usabilidad			
Eficiencia	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 1 ✓

Eficiencia	Cantidad de pasos para enviar mensaje de texto usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo a partir de una llamada perdida.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para guardar un contacto nuevo ingresando el número en la pantalla de marcación.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para realizar una llamada a un contacto usando el atajo de teclado.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Cantidad de pasos para reproducir música.	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para reproducir música usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1

Eficiencia	Cantidad de pasos para tomar una fotografía	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 2 ✓ 1
	Cantidad de pasos para tomar una fotografía usando el atajo de teclado	- 3 o menos - entre 4 y 6 - más de 6	3 ✓ 2 1
	Existencia de teclas de acceso rápido a escribir mensaje de texto, agenda de contactos, cámara de fotos, reproductor de música.	- Existen - Existen algunas - No existen	3 ✓ 2 1
Flexibilidad	Personalización de la interfaz.	- Modificable - Parcialmente modificable - Escasamente modificable	3 2 ✓ 1
	Navegación hacia atrás.	- Existe siempre - Existe en algunas situaciones - No existe	3 ✓ 2 1
Facilidad de aprendizaje	Familiaridad de los términos e iconos.	- Bastante familiares - Mas o menos familiares - Poco familiares	3 2 1 ✓
Robustez	Visibilidad del estado interno del aparato.	- Siempre visible - A veces visible - Nunca visible	3 ✓ 2 1
	Retroalimentación de la información.	- Siempre hay retroalimentación - En algunas situaciones - Nunca	3 ✓ 2 1

Robustez	Recuperación de datos.	- Siempre es posible recuperar datos	3 ✓
		- A veces, según la situación	2
		- Nunca	1
Consistencia	Terminología.	- Consistente	3 ✓
		- Mas o menos consistente	2
		- Inconsistente	1
	Color.	- Consistente	3 ✓
		- Mas o menos consistente	2
		- Inconsistente	1
	Iconos.	- Consistente	3 ✓
		- Mas o menos consistente	2
		- Inconsistente	1
	Teclas.	- Consistente	3 ✓
		- Mas o menos consistente	2
		- Inconsistente	1
Simplicidad	Signos reconocidos previamente.	- Casi todos	3
		- Algunos	2 ✓
		- Ninguno	1
	Utilización de texto en combinación con signos gráficos.	- Texto asociado a signos	3 ✓
		- Texto dentro de los signos	2
		- No se utiliza texto	1
Arquitectura de la información			
Estructuras de organización	Forma de presentación visual.	- Optima	3 ✓
		- Adecuada	2
		- Pésima	1
Estructuras de organización	Organización del menú de iconos.	- Adecuada al tipo de información a mostrar	3
		- Más o menos adecuada	2 ✓
		- Poco adecuada	1

Amplitud y profundidad	Cantidad de categorías (Amplitud).	- Amplia	3
		- Moderada	2 ✓
		- Angosta	1
Amplitud y profundidad	Cantidad de subcategorías (Profundidad).	- Baja	3
		- Moderada	2 ✓
		- Profunda	1
Esquemas de organización	Tipo de esquemas.	- Adecuado al tipo de información a mostrar	3 ✓
		- Más o menos adecuado	2
		- Poco adecuado	1
Terminología	Tipo de palabras utilizadas.	- Apropriadas	3
		- Mas o menos apropiadas	2 ✓
		- Poco apropiadas	1

### 5.3.3.2 Análisis de las variables de Diseño Gráfico

La variable, legibilidad de la tipografía en este modelo se ve afectada por diferentes aspectos. Primero, la fuente no tiene aplicado el efecto de antialiasing con lo cual se deforma bastante el contorno de los caracteres. Segundo, los trazos son muy gruesos y no poseen modulación. En tercer lugar, no tiene la posibilidad de modificar el tamaño de las tipografías y de las variables de la fuente. El tipo de letra utilizado es el san serif, aunque por las características de la pantalla la tipografía se asemeja mas a un "pixel font". El ojo de la letra es más grande que los trazos ascendentes y descendentes con lo cual se favorece el reconocimiento de las letras por oposición de forma y contraforma.

La escritura de mensajes presenta un solo tamaño de tipografía sin variables, se adapta al campo de texto en forma correcta. Admite 5 líneas sin realizar scroll y 3 palabras por línea, lo que significa 17 caracteres.

En cuanto a la variable visibilidad de la pantalla, este modelo tiene escasa cantidad de colores y una baja resolución, sin embargo las imágenes y los



iconos se pueden visualizar de una manera aceptable. Se ha utilizado un contraste de color en sí mismo representado por tres colores luminosos y diferenciados, como el rojo, para las selecciones, el negro para el fondo del menú, el blanco para la tipografía. A su vez, se hace presente en la mayoría de las pantallas el contraste claro-oscuro, del negro y el blanco.

La última variable es la distribución del espacio gráfico de la pantalla. En este modelo, se observa que esta dividida en cuatro áreas. La primera, denominada línea de iconos, muestra los distintos gráficos que representan el estado interno del aparato, ubicada en la parte superior de la pantalla. La segunda; área de texto y gráficas, donde se colocan los mensajes, funciones e instrucciones. La tercera muestra las teclas programables y se localiza en la parte inferior de la pantalla. La cuarta y última se ubica por encima de la anterior y muestra la fecha y la hora.

Las teclas programables se disponen de la siguiente forma: el botón de la acción más lógica y la acción “menú” se ubican a la izquierda y son accionadas por la tecla de selección izquierda o la tecla, “ok”. Según la situación en este lugar se encuentra también la tecla, “opciones”, que es accionada solo por la tecla de selección izquierda. A la derecha de esta área se ubica la acción de, “volver hacia atrás” o “cerrar”, las cuales se accionan mediante la tecla de selección derecha. En la única situación que se utiliza el botón “Cerrar”, es cuando se desea salir de una pantalla. La parte superior y la inferior se encuentran visibles en todo momento a medida que el área de texto y gráficas va variando su contenido. La fecha y la hora solo se visualizan en la pantalla principal, y en el menú y sub-menú estas desaparecen.

#### 5.3.3.3 Análisis de las variables de Usabilidad

La variable eficiencia, representada por la cantidad de pasos necesarios para realizar una acción, en este modelo posee los siguientes valores se-

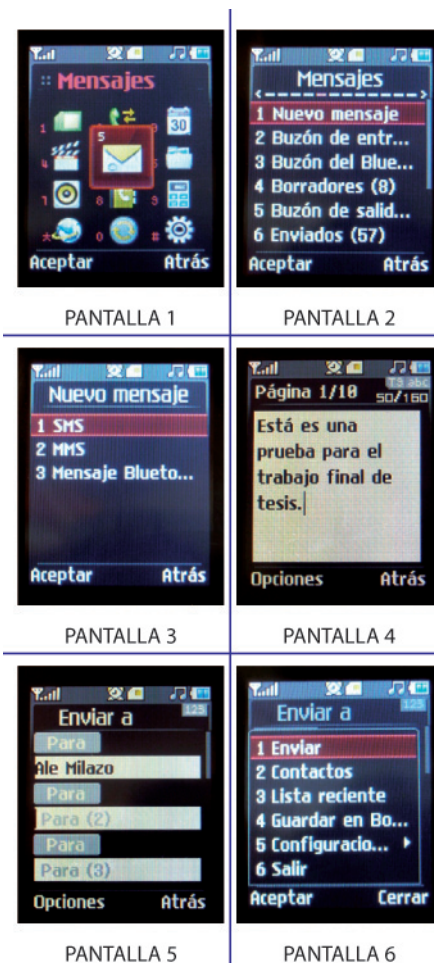
gún se realice desde el menú principal o con el atajo de teclado correspondiente:

Para enviar un mensaje de texto desde el menú principal se necesitan realizar un total de 7 pasos. Si en vez de esto, se usa el atajo de teclado representado por la tecla de navegación izquierda, los pasos se reducen a 4. En el caso de agregar un contacto nuevo, desde el menú principal, se deben realizar 5 pasos. Pero utilizando el atajo de teclado, tecla de navegación hacia abajo, los pasos son 3. Esta tarea se puede realizar de otras dos maneras, la primera de ellas es a partir de una llamada perdida, para la cual son necesarios 5 pasos. La otra forma es ingresando primero el número telefónico en la pantalla de marcación. En este caso se requiere de 4 pasos.

Para llamar a un contacto de la agenda desde el menú hay que realizar 4 pasos, y con el atajo de teclado, 3. Si se quiere reproducir música, 6 pasos desde el menú principal y 5 desde el atajo de teclado. Para tomar una foto se deben realizar 4 pasos desde el menú y 2 con el atajo, que esta configurado en una tecla especial para dicha función.

Si bien, no todas las funciones y tareas están configuradas de fábrica con sus respectivos atajos, el usuario puede modificarlos según sus preferencias. Aquellas funciones y tareas ya programadas con atajos son estas: “escribir mensaje”, tecla de navegación derecha; acceder a los “contactos”, tecla navegación abajo; acceder a la “cámara de fotos o video”, tecla especial; para “reproducir música”, tecla de navegación izquierda.

En cuanto a la variable de flexibilidad, el LG KP265 posee la navegación hacia atrás siempre activada, lo que permite recuperar la información antes ingresada. Ofrece algunas opciones de personalización. Entre ellas encontramos: elegir los sonidos del teléfono y volumen de los mismos, personalizar perfiles, seleccionar la presentación visual del menú, cambiar la imagen de fondo, configurar la fecha y la hora, programar nuevos accesos de teclado, seleccionar el idioma del teléfono y de la escritura de



Pasos para enviar un mensaje de texto desde el menú - LG KP265

los mensajes, redactar un saludo inicial personalizado. Sin embargo, no se pueden cambiar los colores predeterminados de fábrica.

Una variable importante es la facilidad de aprendizaje de uso del aparato. En este sentido este aparato no favorece la misma, ya que, algunas etiquetas e iconos son confusos en su denominación. Por ejemplo, el icono que da acceso a la opción “interactivo” no tiene un buen anclaje con su denominación, por lo cual no logra representar debidamente esta función. Las denominaciones de “interactivo” “navegador” y “conectividad”, se prestan a confusión por presentar características que podrían asemejarse al mismo significado.

En lo que a robustez se refiere, este aparato siempre muestra su estado interno en la línea de iconos, área superior de la pantalla, la cual se mantiene visible mientras se navega por las categorías y subcategorías del menú. Además, siempre ofrece la correspondiente retroalimentación, ya sea para comunicar la realización o no de una tarea, para dar aviso de posibles acciones irreversibles. Estas devoluciones del sistema, son realizadas mediante mensajes visuales y/o señales sonoras.

A cerca de la consistencia de la terminología utilizada, en este modelo se observa una buena correspondencia, en la mayoría de los casos, entre el nombre de la función y el título de la pantalla que muestra sus opciones. Además, el criterio para denominar las funciones se mantiene en todo el sistema, por ejemplo, solo se usan verbos cuando se trata de una acción concreta y cuando las etiquetas son demasiado largas se utiliza el scrol automático. El uso de los colores, los iconos y las teclas mantienen una buena consistencia. En el caso de las teclas, siempre realizan la misma acción en cualquier parte del sistema.

En esta variable, simplicidad, los iconos desarrollados para este aparato en su mayoría representan bien el significado, aunque hay algunos que no son familiares y se prestan a confusión, como el de, “perfiles” “interactivo” “conectividad” y “configuraciones”. En lo que al texto de la etiquetas se

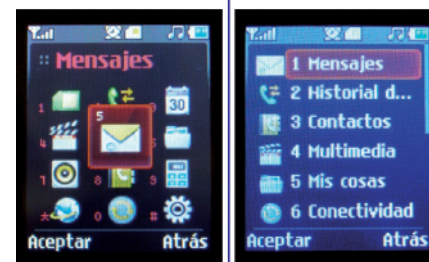
refiere se puede observar que presenta dificultades por la ambigüedad de algunos términos, y por que algunos de ellos podrían ser simplificados. Por ejemplo, la etiqueta “historial de llamadas”, podría ser reemplazada por “llamadas”. La etiqueta “mis cosas” por “archivos” y la de “configuraciones”, por “configuración”.

#### 5.3.3.4 Análisis de las variables de Arquitectura de la información

En este modelo la estructura del menú se basa principalmente en la organización jerárquica de la información. Pero en el caso de algunas acciones, como enviar un mensaje de texto, la información se estructura en forma secuencial. Además, el diseño de esta permite la navegación entre categorías del mismo nivel o de otros niveles. La presentación visual del menú principal tiene 2 formas: lista, en la cual los elementos se ubican uno debajo del otro, mostrando su icono y la etiqueta correspondiente, es necesario realizar scroll vertical. Cuadrícula, en esta presentación los iconos se organizan en 4 filas y 3 columnas. Se visualizan todos juntos, sin necesidad de realizar scroll las etiquetas de texto aparecen mencionadas en la parte superior de la pantalla al posicionarse sobre cada uno de los iconos.

Los esquemas utilizados en este modelo, van cambiando depende del tipo de información que se desea mostrar. El menú principal esta representado por un esquema temático, mientras que el buzón de entrada de los mensajes, esta ordenado en base a un esquema cronológico. Los contactos, por ejemplo, se esquematizan de forma alfabética. En algunos submenús se utiliza un esquema de acuerdo a la frecuencia de uso, es decir, que las categorías que aparecen primero son aquellas que por lógica, son las más usadas.

La terminología empleada en el menú principal de este modelo presenta algunas ambigüedades en las palabras usadas como etiquetas. Las mismas



MENÚ CUADRÍCULA

MENÚ LISTA

Tipos de menú - LG KP265

no tienen concordancia con lo que representan y además por lo mismo no resultan familiares. Solo se utilizan verbos para designar acciones específicas y para las demás categorías nombres, por ser de más facilidad para recordar.

#### 5.4 CUADRO COMPARATIVO

En el siguiente cuadro se compara los resultados obtenidos de cada aparato en cada una de las variables analizadas de Diseño Gráfico, Usabilidad y Arquitectura de la Información.

Variables		Nokia 5610	Samsung F250	LG KP265
Diseño Gráfico	Legibilidad tipográfica en pantalla	12	12	8
	Visibilidad de la pantalla	9	8	5
	Distribución del espacio gráfico	5	6	6
	<b>Subtotal:</b>	<b>26/27</b>	<b>26/27</b>	<b>19/27</b>
Usabilidad	Eficiencia	31	31	29
	Flexibilidad	6	6	5
	Facilidad de aprendizaje	3	2	1
	Robustez	8	8	9
	Consistencia	11	12	12
	Simplicidad	15	5	5
	<b>Subtotal:</b>	<b>64/75</b>	<b>64/75</b>	<b>61/75</b>

Arquitectura de la Información	Estructuras de organización	5	6	5
	Amplitud y profundidad	3	4	4
	Esquemas de organización	3	3	3
	Terminología	3	3	2
	Subtotal:	14/18	16/18	14/18
TOTAL:		104	106	94

## 06. CONCLUSIONES

### 6.1 CONCLUSIONES PARCIALES

En este apartado se realizarán las conclusiones parciales de los resultados que se han obtenido con la herramienta de análisis y que se pueden observar en el cuadro comparativo. Lo primero que podemos observar es que los tres modelos obtuvieron resultados muy similares en cada una de las variables analizadas y la diferencia de puntaje fue escasa. Esto muestra que los tres aparatos han tenido un enfoque similar en la construcción y diseño de sus menús. En los tres se ha buscado conseguir estructuras simples de usar e intuitivas.

En segundo lugar se observa que, tanto el Samsung F275 como el Nokia 5610, han conseguido un puntaje muy cercano al ideal según la herramienta de medición utilizada, 106 y 104 respectivamente de un total de 120. Además, hay que destacar que, si bien el modelo LG KP265 quedó un poco relegado con su puntaje de 94, estuvo muy lejos del puntaje mínimo, es decir, 40. Por lo tanto, estos tres aparatos cumplen bastante bien con los requisitos necesarios para ser usables.

En tercer lugar, al analizar los puntajes parciales de Diseño Gráfico, Usabilidad y Arquitectura de la Información, se observa que la mayor diferencia se dio en las variables correspondientes al Diseño Gráfico, especialmente en la Legibilidad tipográfica y la Visibilidad de la pantalla. El teléfono LG KP265 es el que peor puntaje obtuvo, 19 puntos de 27, y es muy notoria la diferencia en este sentido, con respecto a los otros modelos. Su resolución de la pantalla es muy baja y por eso se ven afectados los demás indicadores. En cambio los otros dos modelos obtuvieron un puntaje de 26 cada uno pero con algunas pequeñas diferencias según el indicador. Por lo tanto, han estado muy cerca del puntaje ideal en Diseño Gráfico. En cuanto a la Usabilidad el modelo de LG obtuvo nuevamente el menor puntaje de los tres, 61 puntos de 75, pero en este caso no estuvo tan alejado de los otros 2 que lograron 64 cada uno. Por lo tanto, en las variables

correspondientes a la Arquitectura de la Información se definió el modelo con mejor puntaje general. Este es el modelo F275 de Samsung que al tener una mejor organización del menú de iconos, una mejor forma de presentación visual y una mejor relación entre la amplitud y la profundidad de categorías y subcategorías superó por dos puntos al modelo de Nokia.

En cuarto lugar, se puede observar de acuerdo a los puntajes obtenidos y al análisis de cada aparato que el puntaje mínimo para que una unidad telefónica móvil reúna los requisitos suficientes para ser usable rondaría en entre unos 85 a 90 puntos aproximadamente. Cualquier puntaje por debajo de este rango resultaría en un dispositivo poco usable e intuitivo.

## 6.2 CONCLUSIONES GENERALES

Como cierre de este trabajo de graduación se detallan las conclusiones generales teniendo en cuenta los objetivos planteados con anterioridad. Por la tanto, cabe mencionar que el objetivo principal propuesto para esta investigación se cumplido ya que se logró analizar la estructura y el diseño de los menús de los teléfonos móviles a través del Diseño Gráfico sobre aplicaciones de Usabilidad y Arquitectura de la Información. De esta forma se pudo establecer un vínculo teórico entre estos conceptos.

Teniendo en cuenta el análisis comparativo en los dispositivos elegidos para este trabajo de graduación se puede afirmar que el modelo mas usable de los 3 analizados es el Samsung F275 ya que reúne las mejores características tanto de Diseño Gráfico como de Usabilidad y Arquitectura de la Información. El modelo de Nokia si bien quedó en segundo lugar se puede decir que también reúne las condiciones para ser un teléfono usable ya que obtuvo solo 2 puntos menos que el Samsung. Pero como se dijo anteriormente los tres modelos tienen condiciones muy buenas a pesar de sus falencias.



Por último, se puede afirmar que para considerar a un teléfono móvil como usable debería reunir como mínimo un puntaje de 85 a 90 según la escala establecida por la herramienta de análisis.

## 07. BIBLIOGRAFÍA

### Libros

FRASCARA, Jorge (1996) Diseño gráfico y comunicación, Ediciones Infinito: Buenos Aires

WONG, Wucius (1997) Fundamentos del diseño, Editorial Gustavo Gili: Barcelona

LOVELL, Ronald P, ZWAHLEN, Fred C. y FOLTS, James A. (1998) Manual completo de fotografía, Celeste Ediciones: Madrid

GANDIS, Luigina De (1985) Teoría y uso del color, Ediciones Cátedra: Madrid

BONSIEPE, Gui (1999) Del objeto a la interfase, Ediciones Infinito: Buenos Aires

MAEDA, John (2006) Las leyes de la simplicidad, Editorial Gedisa S.A.: Barcelona

SHNEIDERMAN, Ben y PLAISANT, Catherine (2006) Diseño de interfaces de usuarios, Pearson Educación S.A.: Madrid

SOMMERVILLE, Ian (2005) Ingeniería del Software, Pearson Educación: Madrid

ROSENFELD, Louis y MORVILLE, Meter (2002) Arquitectura de la información para el WWW, McGraw-Hill Companies

ORIHUELA, José Luis y SANTOS, María Luisa (1999) Introducción al diseño digital, Ediciones Anaya Multimedia: Madrid

LYNCH, Patrick J. (2004) Principios de diseño básicos para la creación de sitios webs, Ediciones Gustavo Gil: México

SCRIBANO, Adrián (2002) Introducción al Proceso de investigación en Ciencias Sociales, Editorial Copiar: Córdoba

SABINO, Carlos (1996) El proceso de investigación, Ed. Lumen/Hvmanitas: Buenos Aires

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar (1998) Metodología de investigación, Mc Graw Hill: México

ZIKMUND, William G. (1998) Investigación de mercados, Prentice Hall Hispanoamericana S.A.: México

### **Sitios web**

<http://www.xperienceconsulting.com>, Usabilidad: Clave para el éxito en los dispositivos móviles de nueva generación, Octubre 2004.

<http://mantruc.com/palabras/intro-ia/historia.html>, Introducción a la Arquitectura de la Información

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1675.php>, Fuentes para impresión y fuentes para pantalla, Desarrolloweb, 22 de octubre de 2004.

[http://www.usando.info/main\\_file.php/us\\_uw/8485/](http://www.usando.info/main_file.php/us_uw/8485/), ¿Qué es la Arquitectura de Información?, Juan C. Camus, 9 de abril de 2004.

<http://www.rae.es/rae.html>

### **Artículos**

Ricardo Baeza-Yates, Cuauhtémoc Rivera Loaiza y Javier Velasco Martín, Arquitectura de la información y usabilidad en la web. Mayo-junio 2004, <http://www.mantruc.com/files/art-epi-2004.pdf>

Empresa exterior, En Argentina hay 93 teléfonos móviles en servicio por cada 100 habitantes, 7 de octubre de 2008, <http://www.empresaexterior.com/conte/17401.asp>

Terra, La telefonía móvil creció un 36,4% el año pasado, 14 de abril de 2008 <http://www3.terra.com.ar/canales/economia/179/179120.html>

El Litoral, Crece la telefonía móvil, 6 de octubre de 2008 <http://www.elli-toral.com/index.php/diarios/2008/10/06/economia1/ECON-06.html>

Workshops revista tipográfica, Legibilidad y comprensión en la web, <http://tpgbuenosaires.tipografica.com/workshops/apuntes/legibilidad.html>

Workshops revista tipográfica, Legibilidad y comprensión en la web, [http://tpgbuenosaires.tipografica.com/workshops/apuntes/tipografia\\_en\\_la\\_web.html](http://tpgbuenosaires.tipografica.com/workshops/apuntes/tipografia_en_la_web.html)

[http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=445](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=445), Miguel Nieto, Usabilidad en aplicaciones para teléfonos móviles, 13 de Junio de 2005

Universidad Empresarial Siglo 21

