

# Una Clasificación de Patrones de Interacción para Dispositivos Móviles

**Jaime Muñoz Arteaga**

Universidad Autónoma de Aguascalientes  
Centro Ciencias Básicas, Av. Universidad # 940  
Aguascalientes, Ags. 20100, México  
[jmunozar@correo.uaa.mx](mailto:jmunozar@correo.uaa.mx)

**Fco. J. Martínez Ruiz, Josefina Guerrero**

Université Catholique de Louvain, BHCI  
Place des Doyens, 1 – B-1348, Belgium  
[jamaru@acm.org](mailto:jamaru@acm.org), [guerrero@isys.ucl.ac.be](mailto:guerrero@isys.ucl.ac.be)

**José A. Hernández Aguilar**

Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Av. Universidad Col. Chamilpa, Cuernavaca  
Morelos México, CP. 62210  
[jose\\_hernandez@uaem.mx](mailto:jose_hernandez@uaem.mx)

## RESUMEN

El presente trabajo permite definir e identificar un conjunto de buenas prácticas para el diseño de interfaces en los dispositivos móviles. Estas prácticas se conocen como patrones de interacción para dispositivos móviles. Los patrones aportados ofrecen al diseñador soluciones óptimas a problemas recurrentes que se tiene en el diseño de las interfaces gráficas en este tipo de dispositivos móviles, problemas tal como la falta de espacio, memoria limitada para la visualización y la interacción del usuario.

## Palabras claves

Patrones de interacción, dispositivos móviles, usabilidad

## INTRODUCCION

Un dispositivo móvil por definición es aquel dispositivo que se usa fuera de una posición fija y que ha sido manufacturado específicamente para ser portátil y útil mientras se está en movimiento [3].

Los dispositivos móviles gozan de un gran auge en número y tipo de usuarios de tecnologías de información. Estos dispositivos móviles van desde teléfonos celulares, asistentes digitales portátiles (PDA) entre otros.

Existen muchas variantes sobre distintas plataformas de dispositivos móviles las cuales son necesarias determinar cuando se diseña un dispositivo móvil [1,3]. Mientras las aplicaciones informáticas que se ejecutan en los dispositivos móviles tienen características básicas compartidas con las PC's, estos difieren en muchos detalles, Por ejemplo las interfaz de usuario (IU). Los sistemas que se ejecutan en dispositivos móviles deben mejorar el tiempo de procesamiento, así como el uso de menos memoria de la que utilizaría una PC normal.

Este trabajo preconiza un conjunto de buenas prácticas correspondientes al diseño de la interfaz gráfica de dispositivos móviles. Estas prácticas se reconocen como patrones de interacción para dispositivos móviles. Los patrones aportados ofrecen al diseñador soluciones a problemas recurrentes que tiene el diseño de las interfaces gráficas para este tipo de dispositivos móviles, problemas tales como la falta de espacio y memoria limitada para visualizar la información y servicios para el usuario.

## PROBLEMÁTICA

Actualmente los dispositivos móviles muestran aun ciertos inconvenientes como lo es la falta de espacio, memoria limitada, y algunas veces una difícil interactividad debido al tamaño dispositivo mismo[1]. Una manera factible de mitigare dichos inconvenientes es realizando un diseño y desarrollo de la interfaz gráfica pertinente a la tarea del usuario requerida. En sí, la interfaz gráfica de un dispositivo móvil debe estar diseñada para guiar y facilitar las actividades del usuario a través de diferentes tipos de respuesta ya sea visual (ventana, iconos, menús, barra de texto etc...) sonora (tonos, voz, melodías, etc..) o háptica (vibración, saltos, etc..).

A pesar del rol preponderante de la interfaz gráfica de un dispositivo móvil, el diseñador no cuenta con un medio para integrar la retroalimentación de una manera sistemáticamente en la funcionalidad de un dispositivo móvil.

Ahora bien, en el área de Interacción Humano-Computadora la ergonomía de interfaz de usuario dispone de un sin número de guías y recomendaciones ergonómicas como apoyo al diseñador para dar respuesta a las preguntas anteriores. Sin embargo, cuando un diseñador hace uso de las guías ergonómicas encuentra que son numerosas, simples y abstractas lo cual hace sean difícil de acceder, seleccionar e interpretar [16,12].

En base a los patrones de diseños propuestos por Gamma et al. [4], el presente trabajo propone como solución el uso de patrones de interacción para la interfaz de usuario de

dispositivos móviles en particular para especificar la parte de retroalimentación de tipo visual y sonora. Un patrón de interacción representa las buenas prácticas para diseñar la interfaz gráfica en función de los requerimientos del usuario. Para esto se toma en cuenta los lineamientos de usabilidad, los cuales están determinados por el grado de satisfacción del usuario como por ejemplo la facilidad de aprendizaje, la facilidad de memorización, la satisfacción de uso, el desempeño de la aplicación, la eficiencia en el uso de la aplicación, la respuesta ante los errores [14,2,5], entre otros.

Otro de los problemas a cubrir es ofrecer al diseñador una técnica de especificación que permita describir la interfaz de usuario independiente de un lenguaje de programación y a la vez un medio que facilite la comunicación con el personal involucrado en la construcción de algún dispositivo móvil en particular.

### CONTRIBUCION

Cuando el usuario utiliza un dispositivo móvil el usuario espera que la interfaz gráfica le guíe y le auxilie en las posibles dudas que pueda tener, como por ejemplo: *¿Qué servicio esta disponible?*, *¿Con qué nivel de conectividad cuento?*, *¿De que manera puedo acceder a los objetos de información?*, entre otros.

Del conjunto de respuestas que responden a las preguntas anteriores se deriva una gran diversidad de tipos de retroalimentación visual y sonora de los cuales se puede identificar una gran diversidad de patrones de interacción. Conforme a la figura 1 un usuario de dispositivo móvil en general puede tener tres niveles de retroalimentación a saber: a nivel de Información ( información que se visualiza o requiere el usuario ) , a nivel de Interacción (conjunto de servicios disponibles o indisponibles al usuario) y a nivel de Interactividad (gestión de los componentes de entrada y salida utilizados por el usuario para manipular el dispositivo móvil).

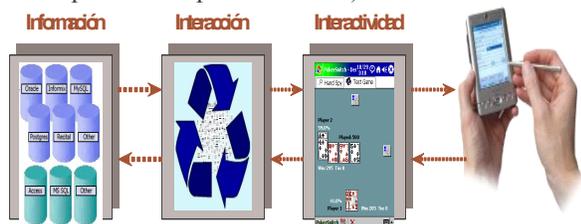


Figura 1. Niveles de feedback de un dispositivo móvil

A partir de los tres nivel de retroalimentación de la figura 1 es posible construir una clasificación de los patrones de interacción (ver tabla 1). Donde, en una primera aproximación integramos algunas tareas típicas y en base a estas tareas se especifican los patrones basados en criterios de usabilidad [7][8] para las actividades: selección, paginación y búsqueda, entre otras.

Tabla 1. Clasificación de patrones de interacción para dispositivos móviles.

Nivel de Información	Nivel de Interacción	Nivel de Interactividad
Barra de progreso	Selección	Keypad
Sonido	Paginación	Apuntador
	Búsqueda	
	Prefijos Mecanografiados	
	Prefijos Acoplados	
	Navegación al Pie de página	
	Navegación de repositorios de material gráfico	

Conforme a los niveles de respuesta del modelo de la figura 1 los patrones de interacción aquí identificados se distribuyen de la siguiente manera:

- El nivel informativo reagrupa los patrones de interacción que visualiza y notifica de manera coherente y continua los objetos de interés al usuario.
- El nivel de interacción reagrupa los patrones de interacción que permiten definir una acción significativa y coherente para las acciones del usuario, por ejemplo la activación de servicios al usuario.
- El nivel de interactividad se refiere a los patrones de interacción que especifican las acciones del usuario que permiten manipular directamente dispositivos de entrada y salida a la interfaz del usuario.

### CASOS DE ESTUDIO

Con el fin de hacer más clara la presente propuesta se muestran los patrones de interacción para dispositivos móviles para cuatro tareas comunes a cualquier entorno informático.

El primer patrón titulado *barra de progreso* trata el problema del como reportar el avance de las tareas que implican un periodo de tiempo perceptible por el usuario [10]. Ya que, si no se le informa al usuario del avance de una tarea se puede suponer que la ejecución a fallado (Ver tabla 2).

El segundo patrón trata sobre la *notificación sonora*, en este patrón se propone una interfase de entrada que por cuestiones de usabilidad es más sencillo para los usuarios [11] (Ver tabla 3).

El tercer patrón, *reporte tareas del uso del teclado para dispositivos móviles*, donde se reporta los tipos de

caracteres alfanuméricos que se utiliza para este tipo de dispositivos (Ver tabla 4)

El cuarto patrón trata sobre el *uso de apuntadores* que se utilizan frecuentemente en dispositivos móviles por ejemplo el lápiz, la pluma óptica e incluso el uso de los dedos de la mano sobre una interfase táctil [9] (Ver tabla 5).

Y por último *el patrón menú*, el cual se especifica aquí por ser una de las tareas mas recurrentes es la selección de opciones presentados en un menú de servicios [12] los cuales siempre deben de estar accesibles al usuario (Ver tabla 6).

Tabla 2. Patrón para barra de progreso.

Nombre	Barra de Progreso
<b>Problema</b>	El usuario desea saber si una operación se está realizando y cuanto tiempo mas debe esperar aproximadamente
<b>Principio de usabilidad</b>	Dirigir al usuario.
<b>Contexto</b>	Algunas tareas toman mucho tiempo, mas de lo común, por lo que es necesario indicar el progreso de la tarea y cuando finaliza.
<b>Fuerzas</b>	El usuario necesita ser informado sobre el estado actual de las operaciones, en particular aquellas de larga duración (mayores a 4 segundos) y que se desarrollan con un bajo nivel de conectividad.  El usuario necesita saber en todo momento el tiempo estimado de la terminación de la tarea.
<b>Solución</b>	Proveer al usuario un control que le indique que todavía esta trabajando y el progreso de la operación.
<b>Consecuencias</b>	El usuario podrá distinguir si la tarea actual sé esta procesando evitando que se preocupe y espere hasta la terminación de la misma.
<b>Ejemplo</b>	 <p>Se propone para la interfaz una barra de progreso</p>

Tabla 3. Patrón de notificación sonora

Nombre	Sonido
<b>Problema</b>	Como indicarle al usuario sobre los

	resultados obtenidos de una operación o de la ocurrencia de un evento nuevo?
<b>Principio de Usabilidad</b>	Aviso de prioridad.
<b>Contexto</b>	Al momento en que se le presenta al usuario el resultado/prioridad de una operación es necesario indicarle el grado de urgencia.
<b>Fuerzas</b>	El usuario debe ser enterado de la prioridad de una tarea. <ul style="list-style-type: none"> <li>La interfaz debe permitir interactuar al usuario con la información</li> </ul>
<b>Solución</b>	Utilizar sonidos para notificar la ocurrencia de un evento e indicarle al usuario el nivel de prioridad de la tarea a través de sonidos diversos. Cada sonido indicara una prioridad distinta.
<b>Consecuencias</b>	El usuario es capaz de distinguir la prioridad de una tarea y utilizar la atención necesaria que la tarea requiere.
<b>Ejemplo</b>	 <p>En la imagen se muestran un sencillo ejemplo de sonido en un dispositivo móvil.</p>

Tabla 4. Patrón para el uso del teclado.

Nombre	Keypad
<b>Problema</b>	Es complejo y cansado utilizar el teclado virtual implementado en los dispositivos móviles.
<b>Principio de usabilidad</b>	Confort y Facilidad.
<b>Contexto</b>	Es necesario facilitar el ingreso de datos mediante algunos dispositivos de E/S.
<b>Fuerzas</b>	El usuario requiere el ingreso de datos fácil y rápido.
<b>Solución</b>	Utilizar un teclado físico en los dispositivos móviles, con las teclas de uso más común.
<b>Consecuencias</b>	<i>Este dispositivo es muy utilizado y permite la entrada de datos con mayor rapidez y facilidad.</i>

<b>Ejemplo</b>	 <p>Se muestra la implementación de un keypad en un dispositivo móvil, físicamente el cual facilita la adquisición de datos.</p>
----------------	---

Tabla 5. Patrón apuntador

<b>Nombre</b>	<b>Apuntador</b>
<b>Problema</b>	¿Cómo acceder a los distintos componentes, elegir una acción determinada, o seleccionar alguna tarea, objeto?
<b>Principio de Usabilidad</b>	Guiar y seleccionar las tareas del usuario
<b>Contexto</b>	En un ambiente GUI se debe contar con algún medio para la selección de un evento o proceso
<b>Fuerzas</b>	El usuario requiere ejecutar seleccionar una tarea específica.
<b>Solución</b>	El lápiz funciona como cursor apuntador, y ejecuta una tarea u operación mediante coordenadas asociadas a la pantalla del dispositivo móvil.
<b>Consecuencias</b>	Se permite la asociación de una acción y la ejecución de la misma, cediéndole la secuencia de ejecución al usuario.
<b>Ejemplo</b>	 <p>El uso de una apuntador en forma de pluma de un PDA permite al usuario a través de gestos manuales y de interacciones a manipulación directa sobre los componentes que se despliegan en la pantalla del mismo PDA.</p>

Tabla 6. Patrón para menú.

<b>Nombre</b>	Selección
<b>Problema</b>	¿Cómo el usuario puede elegir entre varias opciones?

<b>Principio de usabilidad</b>	Guiar y seleccionar, visibilidad.
<b>Contexto</b>	El tener varias opciones en un momento determinado puede ayudar al usuario a aprender y conocer el contenido de cada camino.
<b>Fuerzas</b>	El aprendizaje del usuario.
<b>Solución</b>	Agregar un menú contextual en el dialogo principal.
<b>Consecuencias</b>	<i>La lista de opciones dará al usuario un conocimiento inmediato de sus posibilidades.</i>
<b>Ejemplo</b>	 <p>La imagen presenta un ejemplo de un menú con distintas opciones.</p>

## TRABAJOS RELACIONADOS

A continuación, revisaremos algunos trabajos ayudados por la tabla comparativa 7.

Los patrones de interacción definidos por Roth [1] se enfocan hacia determinar cuales son las mejores prácticas en mecanismos de comunicación entre dispositivos móviles. Sin embargo el trabajo carece de la definición de un modelo conceptual [13] que permita especificar la interfaz de un dispositivo específico en términos de la información presentada y relevante a la tarea del usuario.

Los trabajos de Welie [14] presentan solo un conjunto de patrones de interacción para dispositivos móviles basado en criterios de usabilidad, pero nuevamente falta un modelo centrado en el usuario que permita clasificar apropiadamente los patrones. Por otra parte el consorcio W3C en [16] y [15], en los últimos meses ha manifestado un creciente interés en la definición de recomendaciones para los dispositivos móviles.

Al final de esta sección integramos una tabla comparativa (tabla 7) para resumir el trabajo de este apartado, donde integramos nuestra propuesta: “Categorización de Patrones de Interacción para Dispositivos Móviles” (CPIDM). Una de las características de nuestra propuesta incluyen: un modelo sobre una clasificación inicial de patrones de interacción para dispositivos móviles y la posibilidad de clasificar rápidamente los patrones nuevos que se generen.

Además el presente trabajo cubre la mayoría de los criterios de usabilidad descritos en la tabla 7. Finalmente, en base a las características que tiene CPIDM podemos

construir las bases sólidas de un futuro lenguaje de patrones de interacción para dispositivos móviles.

Tabla 7. Tabla comparativa de trabajos relacionados.

Principio de usabilidad / características	Roth, Jörg [1]	Van Welie, M. [14]	Yahoo! Design Pattern Library [15]	Mobile Web Best Practices [16]	CPIDM
<b>Consistencia</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Modularidad</b>	✓	✓	✓	✗	✓
<b>Funcionalidad dispositivo móvil</b>	✓	✓	✓	✗	✓
<b>Guiar la tarea del usuario</b>	✓	✓	✗	✓	✓
<b>Modelo General</b>	✗	✗	✗	✗	✓
<b>Conjunto de patrones de interacción</b>	Seguridad. Streaming. Código móvil. Servicios móviles. Datos móviles. IU.	Typed Links. Prefixed Links. Selection. Paging. Footer. Navigation. Image Browsing. Search.	Navigate. Explore Data. Organize Data. Give Feedback. Perform Action. Customize. Call Attention. Improve. Readability. Group Related. Items. Organize. Screen/Page.	Overall. Behavior. Navigation and Links. Page Layout. and Content. Page Definition. User Input.	Barra de progreso Sonido Selección Paginación Búsqueda Prefijos Mecanografiados Prefijos Acoplados Navegación al Pie de página Navegación de repositorios de material gráfico Keypad Apuntador
<b>Orientado a dispositivos móviles</b>	✓	✓	(Lo cubre de manera indirecta)	✓	✓

## CONCLUSION

El presente trabajo se puede tomar como un punto de partida para implementar un lenguaje de patrones de interacción para dispositivos móviles los cuales representan. La clasificación de patrones de interacción aquí propuesta permite:

- Capitalizar buenas prácticas en el diseño de la información presentada en la interfaz del usuario para dispositivos móviles.
- Ofrecer al diseñador un primer soporte de especificación para identificar las diversas formas de retroalimentación en este tipo de dispositivos.
- Catalogar la información pertinente que ofrece una aplicación conforme a las acciones frecuentes del usuario.

- Una de las perspectivas del presente trabajo es el de ampliar cada una de las categorías de la clasificación aquí propuesta con el fin de discriminar las respuestas de una aplicación a un nivel de granularidad más fino.

Por ejemplo la experiencia demuestra que es necesario distinguir diversos tipos de mensajes de error para resolver algunos conflictos durante el desarrollo de la tarea del usuario. Otras de las preocupaciones actuales es el de tratar en conjunto los diversos tipos de retroalimentación (sonora, háptica y de animación, etc.) que pueden presentarse en un dispositivo móvil.

## REFERENCIAS

1. Roth, Jörg. Patterns of Mobile Interaction. Personal and Ubiquitous Computing Archive. Volume 6, Issue 4. Springer-Verlag. 2002.
2. Jaime Muñoz Arteaga, Fco. Alvarez Rodriguez y Gustavo Rodríguez Gómez, Diseño de la Interfaz Gráfica Para Ambientes de Modelado y Simulación utilizando Patrones de Interacción, in *5ta. Jornada Iberoamericana de Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento*, Puebla, Mexico, 2006
3. Pham, B., Wong, O., Handheld devices for applications using dynamic multimedia data. *Proceedings of the 2nd international conference on Computer graphics and interactive techniques* in Austral-Asia and South East Asia. 2004.
4. Deng, J., Kemp, E., Todd, E.G., Managing UI pattern collections. *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI*, New Zealand chapter's international conference on Computer-human interaction: making CHI natural. 2005.
5. Hilbert, D.M., Redmiles, D.F., Extracting usability information from user interface events. *ACM Computing Surveys*. Volume 32, Issue 4, 2000.
6. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley Book, 1995.
7. Garzotto, F., Matera, M., Paolini, P., Model-based heuristic evaluation of hypermedia usability, *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces*. 1998.
8. Ranganathan P., Geelhoed E, Manahan M. and Nicholas ., Energy-Aware User Interfaces and Energy-Adaptive Displays, *IEEE computer review*, Volumen 39, No. 3, Marzo 2006, pp. 31-38.
9. Poupyrev, I., Maruyama, S., Rekimoto, J., Ambient touch: designing tactile interfaces for handheld devices. *Proceedings of the 15th annual ACM symposium on User interface software and technology*. 2002.
10. Chaudhuri, S., Narasayya, V., Ramamurthy, R., Estimating progress of execution for SQL queries. *Proceedings of the 2004 ACM SIGMOD international conference on Management of data*. 2004.
11. Kasper Hornbæk, K., Frøkjær, E., Comparing usability problems and redesign proposals as input to practical systems development. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. 2005.
12. Trewin, S., Physical usability and the mobile web. *Proceedings of the 2006 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A): Building the mobile web: rediscovering accessibility?* 2006.
13. Object Management Group, <http://www.omg.org>, Consulta en 10 de Marzo de 2006
14. Van Welie, Martijn, van der Veer, Gerritt, and Eliëns, Anton: Usability properties in Dialogue Models. *6th Eurographics workshop on Design, Specification and Verification of Interactive Systems*. University of Minho, Springer Verlag. (1999) 239-254..
15. Yahoo! Design Pattern Library, <http://com2.devnet.scd.yahoo.com/ypatterns/>, Consulta 3 de junio de 2006.
16. Mobile Web Best Practices 1.0, <http://www.w3.org/TR/2006/CR-mobile-bp-20060627/#iddiv1122371184>, Visita 30 de junio de 2006