

## Patrones de Interacción para el Diseño de Videojuegos en Smartphones

Leandro Filigrana<sup>\*§</sup>, Andrés Solano<sup>\*</sup>, César A. Collazos<sup>\*</sup>

Fecha de Recibido: 20/03/2015

Fecha de Aprobación: 12/05/2015

### Resumen

Hallar una solución común a problemas recurrentes de diseño o creación de programas computacionales, es una forma de mejorar la comunicación entre los diseñadores de los productos software y sus múltiples usuarios. Actualmente una de las prácticas utilizadas para hallar estas soluciones es por medio de los patrones, los cuales tienen su origen en la arquitectura y han sido utilizados desde los años 90 en el mundo del software. Aún así, no resulta sencillo decidir cuál o cuáles de los patrones existentes son más apropiados para utilizar en el diseño de videojuegos, de tal manera que se pueda contribuir en su facilidad de uso. En ese sentido, este artículo presenta una propuesta para obtener un conjunto de patrones de interacción enfocados principalmente en la facilidad de uso para el diseño de videojuegos soportados en Smartphones. Lo anterior, a partir de la recopilación de información acerca de patrones de interacción para software tradicional y de entretenimiento.

**Palabras clave:** *Patrones de interacción, Videojuegos, Facilidad de uso, Smartphones*

### Abstract

Finding common solutions to recurring design problems or creating computer programs is one way to improve communication between designers of software products and multiple users. Nowadays, one of the practices used to find these solutions is through patterns, which have their origin in architecture and have been used since the 90s in the software world. Still, it is not easy to decide which of the existing patterns are more appropriate for use in videogames design, so that it can contribute to the ease of use of them. In that sense, this paper presents a proposal to obtain a set of interaction patterns focused on ease of use to the design of videogames supported in Smartphones. This, from gathering information about interaction patterns of traditional and entertainment software.

**Keywords:** *Interaction patterns, Videogames, Easy to use, Smartphones*

---

<sup>\*</sup> Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Departamento de Sistemas. email: {lfiligrana, afsolano, cllazo}@unicauca.edu.co

<sup>§</sup> Se concede autorización para copiar gratuitamente parte o todo el material publicado en la Revista Colombiana de Computación siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, y que se especifique que la copia se realiza con el consentimiento de la Revista Colombiana de Computación.

## 1. Introducción

La creación de videojuegos soportados en cualquier hardware no es tarea fácil, sobre todo cuando se está pensando en obtener un buen producto que cumpla con las características mínimas para agradar. Según una investigación realizada en el Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada (España), los videojuegos deben cumplir con atributos como la motivación, facilidad de uso, eficiencia y efectividad en el manejo de los recursos; además, deben ser diseñados pensando en los usuarios, implicándolos tanto como sea posible, en el equipo de diseño y desarrollo o en el equipo encargado de las pruebas[1].

Igualmente, está comprobado que una gran cantidad de videojuegos del pasado y presente han tenido problemas de interacción por el mal diseño de interfaces de usuario, porque en ocasiones no es tenido en cuenta el usuario (jugador) [2]. Así que cuando no se tienen en cuenta los errores de interacción que pueden presentarse al momento de que el jugador utiliza el videojuego, podrían seguirse construyendo videojuegos con falencias algunas veces repetitivas [2]. Esta situación se evidencia en dispositivos móviles los cuales están alcanzando una gran acogida como soporte de videojuegos y que además tienen características de interacción diferentes a las consolas tradicionales como, por ejemplo, su tecnología táctil[3].

Para solucionar los problemas o errores recurrentes en software tradicional y de entretenimiento, una de las técnicas utilizadas son los patrones de software, que presentan soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software referentes a la estructura y a otros ámbitos como el diseño de interacción o de interfaces [4]. Los patrones software son aplicados en áreas de investigación como la Interacción Humano Computador (HCI, por sus siglas en inglés *Human-Computer Interaction*), mediante la cual es posible hablar de patrones de interacción que, como su nombre lo indica, están centrados en la interacción del usuario con aplicaciones software[5].

Los patrones de interacción han sido utilizados en gran medida para solucionar problemas recurrentes en interfaces de software tradicional y en mejorar su usabilidad [6], y aunque han sido utilizados en la construcción de videojuegos, estos podrían, no siempre adaptarse fácilmente para ser usados en el diseño de videojuegos soportados en dispositivos móviles, dadas las características particulares que tienen los Smartphones, y pese a que existe una gran variedad de patrones software y de interacción, el problema surge al momento de decidir cuál o cuáles de los patrones de interacción existentes son los más apropiados para utilizar en el diseño de videojuegos soportados en Smartphones. Así, se

espera obtener un conjunto de patrones de interacción que contribuyan al diseño de videojuegos soportados en Smartphones. Cabe resaltar que los patrones de interacción que se plantearán durante esta investigación son propuestas de diseño a problemas recurrentes en videojuegos soportados en Smartphones, puesto que para que sean realmente considerados patrones deben ser probados varias veces e incluso en diferentes contextos, como lo indica la definición de patrón presentada por un grupo de ingenieros del software llamados el grupo de los cuatro (*Gang of Four GOF*) [4], la cual menciona que un patrón es una solución probada y aplicada a un problema recurrente [4].

La sección 2 presenta los conceptos teóricos básicos relacionados con la temática del artículo y describe algunos de los trabajos más relevantes relacionados con el presente documento. La metodología es presentada en la sección 3, luego la sección 4 presenta algunos resultados preliminares. Finalmente, la sección 5 presenta algunas conclusiones y trabajo futuro.

## 2. Marco Conceptual

### 2.1. Conceptos Teóricos

#### 2.1.1 Patrones de Software

Dentro del contexto informático un patrón es una solución probada la cual se aplica a un problema recurrente o que sucede repetidas veces [4]. Este concepto fue tomado a partir de un trabajo realizado por el arquitecto Christopher Alexander en 1979 [4], en el cual describe algunas soluciones a problemas recurrentes en la arquitectura de aquella época; y que paulatinamente se ha implementado en el mundo informático. Estos patrones de diseño de software se utilizan y/o adaptan a diferentes tipos de software, incluyendo el software de entretenimiento como son los videojuegos, a los cuales se les puede aplicar unos tipos de patrones que estén enfocados en la comunicación directa entre el usuario y el programa de entretenimiento; y estos son los patrones de interacción, que permiten generar soluciones a problemas recurrentes durante la interacción con los videojuegos [7].

#### 2.1.2 Facilidad de Uso

Para aplicar patrones de interacción a los videojuegos, podría pensarse en muchas características y/o atributos de un producto software, sin embargo, los patrones de interacción estarán enfocados en la subcaracterística de usabilidad: *facilidad de uso*, pues esta es parte fundamental del diseño de videojuegos, para que la interacción pueda ser muy natural e intuitiva [8]. La facilidad de uso está relacionada con la subcaracterística de usabilidad llamada capacidad de operación (*operability*) en la norma ISO 25010 — [9], la cual se enfoca en los

atributos de un sistema software que le permiten ser fácil de operar y controlar.

### **2.1.3 Videojuegos Soportados en Smartphones**

Los videojuegos pueden considerarse como un juego interactivo especial, dado que su principal objetivo es divertir y entretener a los usuarios [1]. En la actualidad los videojuegos se han convertido en uno de los medios de entretenimiento más predilectos, y de gran influencia cultural y social en personas de todas las edades. Por lo tanto, es necesario desarrollar mejores productos que satisfagan a la mayor cantidad de usuarios posibles, por medio de la optimización de sus etapas de creación como son el diseño de interacción, lo cual podría mejorar la facilidad de uso de cualquier videojuego[1].

En el proceso de crecimiento los videojuegos han sido adaptados a diferentes plataformas y dispositivos, tales como los Smartphones o teléfonos móviles de última generación, los cuales se han transformado en una de las plataformas de videojuegos más utilizadas, comparables a algunas de las consolas específicas de este ámbito (como la *PlayStation*, *Play Station Portable*, Nintendo DS, entre otras), puesto que sus opciones de descargas de juegos desde internet y otras funcionalidades como la de comunicación, los hace más completos que las consolas corrientes e incluso que las portables[3]. Lo anterior permite vislumbrar la importancia que ha cobrado la interacción de usuarios con los Smartphones, especialmente la interacción con los videojuegos que estos dispositivos soportan.

## **2.2 Trabajos Relacionados**

Durante más de cuatro décadas los patrones de software han sido objeto de estudio y fuente de información para tratar de solucionar diversos problemas recurrentes relacionados con la creación, estructura, interacción y comportamiento de programas computacionales, lo cual permite obtener una gran cantidad de información para apoyar el trabajo con patrones de interacción. Algunas de las investigaciones más relevantes y que contribuyen al presente trabajo son presentadas a continuación.

En [10] los autores han creado y utilizado patrones de interacción con el propósito de ayudar a toda la industria a desarrollar mejores herramientas y paradigmas, argumentando que capturar sabiduría colectiva de varios diseñadores, de alguna manera puede servir a diseñadores menos experimentados, puesto que cuando surgen problemas de diseño difíciles, y hay conflictos entre los principios básicos, una solución patrón puede ser apropiada para ese contexto particular. En esta investigación también explican claramente más de 12 patrones de interacción para aplicarlos a sistemas informáticos tradicionales,

mostrando cómo los patrones de interacción están directamente relacionados con la interface de usuario y su usabilidad. Un ejemplo de dichos patrones es el Despliegue de información de alta densidad (*High-density Information Display*), que fue creado para presentar de manera organizada y visualmente razonable una gran cantidad de información, facilitándole al usuario el camino para encontrar las diversas opciones o enlaces que necesite utilizar. Los patrones de interacción mencionados en [10] han sido aplicados específicamente a software tradicional, lo cual se diferencia ampliamente con la investigación planteada. Dichos patrones serán tomados como referentes ya que algunos de ellos pueden adaptarse al entorno de videojuegos soportados en Smartphones, puesto que la forma en la que fueron elaborados, solucionando un problema recurrente de interfaces de usuario, puede servir para adaptarlos al entorno objeto de estudio, tomando como referencia algunas de sus características como, por ejemplo: su problema a resolver y su posible relación con la facilidad de uso.

En [11], los autores propusieron patrones basados en videojuegos, cuyo objetivo principal consistió en proporcionar una nueva caja de herramientas conceptuales, para facilitar el intercambio de ideas y mejorar el proceso creativo durante el diseño de videojuegos serios, los cuales fueron elegidos de acuerdo con los siguientes criterios: la popularidad, diversidad y accesibilidad en la Web. El resultado de este estudio se presenta en forma de un resumen de patrones de diseño agrupados en seis categorías. Cada categoría contiene las pautas para resolver un problema general, como por ejemplo “¿Cómo iniciar el proceso reflexivo?” o “¿Cómo transmitir información sin molestar la inmersión en el juego?”. Esta investigación difiere de la actual, porque su objeto de estudio son videojuegos serios. Además los patrones aquí descritos abarcan un contexto más amplio al incluir características como la diversión, pero la creación de patrones a partir de la identificación y clasificación de aspectos puntuales de videojuegos serios, podrá ser analizada más a fondo, para contar con la posibilidad de tomar dicho proceso como referencia para este trabajo de investigación.

En [7] el autor menciona la falta de metodologías y pautas para crear buenos diseños de videojuegos educativos (VJE), desde el punto de vista de la usabilidad y la experiencia del usuario; por esta razón proponen el uso de patrones software como un modelo efectivo para el soporte de análisis y diseño de videojuegos educativos, lo cual podría mejorar la eficiencia del proceso de aprendizaje. Además durante la investigación desarrollaron un conjunto de patrones software que describen soluciones a los problemas recurrentes de jugabilidad en VJE, obtenidos a partir de un análisis de VJE existentes, recogiendo todo lo que consideraron adecuado y útil para VJE y patrones de diseño. Luego recogieron información de un conjunto de obras relacionadas con videojuegos de diferentes géneros y de otros sistemas interactivos. De

esta forma, este trabajo permite tomar como referentes varios conceptos y técnicas para generar, adaptar y/o clasificar patrones de interacción, los cuales son llamados por el autor como patrones de diseño de jugabilidad. Entendiendo la jugabilidad como el grado en el cual los jugadores específicos alcanzan metas concretas del juego con efectividad, eficiencia, flexibilidad, seguridad y, especialmente, satisfacción en un contexto jugable de uso [12, 13].

Un ejemplo de los conceptos o técnicas mencionados en [7] fue el uso de una taxonomía o clasificación de patrones que es descrito de la siguiente manera:

1. Integración interactiva: describen los patrones que se enfocan en la combinación de elementos de diversión y educación.
2. Apoyo activo: patrones que ayudan y apoyan a jugadores a entender y comprender lo que están haciendo.
3. Beneficios del juego: describe los patrones que motivan al jugador con incentivos (recompensa, diversión y placer).
4. Crecimiento de conocimiento: el cual describe los patrones enfocados en el uso de videojuegos educativos por parte de usuarios que quieren mejorar sus habilidades.

A partir de esta clasificación y otros aportes contenidos en [7], el autor propone un conjunto de patrones centrados en cada una de las taxonomías descritas anteriormente, lo cual es beneficioso para esta investigación teniendo en cuenta que realizan descripciones muy relevantes para generar o adaptar patrones de interacción, como es el caso de la adaptación al contenido, que permite al usuario evitar ciertos errores durante su interacción con el videojuego. Por otra parte, la diferencia de lo planteado en [7] con la propuesta presentada en este artículo radica principalmente en que los patrones de interacción a generar y/o adaptar están enfocados exclusivamente en la facilidad de uso de videojuegos soportados en Smartphones.

En resumen, la revisión de la literatura evidencia que existe un buen número de investigaciones enfocadas en patrones de interacción, sin embargo, la información acerca de patrones de interacción para el diseño de videojuegos soportados en Smartphones es escasa.

### **3. Metodología**

#### **3.1. Obtención de Patrones**

Con el fin de obtener un conjunto de patrones de interacción apropiados para utilizar en el diseño de videojuegos soportados en Smartphones, han sido realizadas las siguientes actividades:

1. Identificación y análisis de un conjunto de problemas que comúnmente se presentan en la interacción con videojuegos.
2. Recolección de información respecto a patrones de diseño software, patrones de interacción y patrones aplicados en videojuegos.
3. Caracterización de un videojuego soportado en Smartphones.
4. Selección de una serie de patrones candidatos a ser adaptados para el diseño de videojuegos soportados en Smartphones, a partir de la información recolectada.

Cada una de las actividades anteriores han sido realizadas de la siguiente forma:

### 3.1.1 Identificación y Análisis de Problemas Recurrentes

Uno de los componentes principales de los patrones de interacción son los problemas recurrentes que estos resuelven, por lo tanto para realizar el proceso de selección u obtención de patrones de interacción para su posterior adaptación a videojuegos soportados en Smartphones, es conveniente identificar un conjunto de problemas que son comunes o que ocurren de forma repetitiva en los videojuegos en general. Para la identificación y análisis de una serie de problemas recurrentes se ha tomado como referente la investigación de David Pinelle [14], en la cual fueron evaluados 108 videojuegos luego de aplicarles un conjunto de heurísticas, definidas en [15].

En dicha investigación los videojuegos fueron divididos en 6 subgrupos o géneros, como son: acción, deportes, aventuras, disparos, de rol y de estrategia, los cuales dejaron como resultado 12 problemas comunes que se presentan en videojuegos para PC, pero que pueden ser aplicables a entornos de Smartphones. En la Tabla 1 son nombrados de forma resumida los 12 problemas comunes que serán tomados como referente para la posterior selección y adaptación de un conjunto de patrones de interacción.

Categoría de problemas	Descripción del problema
1. Consistencia	La física del videojuego es pobre, problemas de colisión de objetos
2. Personalización	No le permite al usuario cambiar o configurar opciones como sonido, velocidad, dificultad etc.
3. Inteligencia artificial	Problemas con la búsqueda de caminos o con equipos controlados por el PC.
4. Desajuste de vista	Mal ángulo de cámara, la vista es obstruida, o no se ajusta a la acción del usuario con la suficiente rapidez.
5. Salto de contenido	El jugador no puede omitir los clips de vídeo y audio, en secuencias repetidas con frecuencia.
6. Asignación de entrada (Input mappings)	Asignaciones incorrectas de entrada, soporte limitado del dispositivo, personalización limitada del control.
7. Controles	Controles hipersensibles, que no responden y que son poco naturales.
8. Estado del juego	El videojuego no proporciona información adecuada sobre el personaje, el mundo virtual, o de los enemigos. Los indicadores visuales, iconos y mapas son inadecuados.
9. Entrenamiento y ayuda	El videojuego no ofrece opciones o recomendaciones por defecto; o no proporcionan sugerencias o ayudas.
10. Secuencia de comandos	La curva de Aprendizaje es muy empinada; requiere demasiada micro gestión; la secuencias de comandos son complejas y largas.
11. Representación Visual	Mala visualización de la información, también mucha confusión en la pantalla, con demasiados personajes o elementos de juego en la pantalla al mismo tiempo.
12. Tiempo de respuesta	El tiempo de respuesta es lento, interfiriendo con la capacidad del usuario para interactuar con el juego satisfactoriamente.

**Tabla 1.** Problemas de usabilidad encontrados en Videojuegos [14].

Para que los problemas indicados en la Tabla 1 sirvan como base para la selección de los patrones de interacción a adaptar, se analiza su relación con el concepto de facilidad de uso anteriormente planteado (ver sección 2.1.2), es decir, se observa si su descripción tiene una relación directa con la capacidad de operación y control que puede tener un videojuego. Posteriormente, es llevada a cabo la selección de patrones candidatos a ser adaptados para el diseño de videojuegos soportados en Smartphones (ver sección 3.1.4) a partir de la recolección de información de los patrones software existentes.

### **3.1.2 Recolección de Información de Patrones Software**

La recolección de información respecto a patrones de diseño software, patrones de interacción y patrones aplicados en videojuegos fue recopilada durante la revisión de la literatura (libros, artículos de investigación, tesis de maestría y doctorado, entre otros), la cual ha sido analizada detalladamente, de tal forma que se puedan identificar las diferencias y similitudes con el presente trabajo, y sobre todo, permita examinar los documentos que puedan aportar una valiosa base o soporte a esta investigación.

La información recogida estuvo enfocada en la temática relacionada con: patrones de software, patrones de interacción, patrones de interacción para videojuegos, patrones de interacción para videojuegos soportados en dispositivos móviles, y otros tópicos relacionados con la investigación como, por ejemplo, la usabilidad.

A partir de esta recolección, se obtuvo un macro-documento, que hasta ahora ha permitido seleccionar algunos de los patrones más relacionados con el concepto de facilidad de uso y los problemas recurrentes en videojuegos mencionados anteriormente en las secciones 2.1.2 y 3.1.1, respectivamente.

### **3.1.3 Caracterización de un Videojuego Soportado en Smartphones**

Una vez recolectada la información anterior, una de las actividades más relevantes fue la de conocer cuáles son las características que posee un videojuego soportado en Smartphones. Esto con el fin de realizar una futura selección y adaptación de los patrones de interacción. Esta actividad se llevó a cabo por medio de una comparación realizada entre los siguientes tipos de interacción:

- Cuando un jugador interactúa con videojuegos soportados en Smartphones.
- Cuando un jugador interactúa con videojuegos soportados en tablets o en videoconsolas.



Las videoconsolas analizadas en esta investigación fueron seleccionadas teniendo en cuenta su popularidad y/o sus diversas características de interacción. Las consolas seleccionadas son: la PlayStation 3, la PlayStation Portable Vita, el Nintendo Wii, el Nintendo 3DS (Dual Screen) y la XBOX en general. Cuyos respectivos fabricantes SONY, Nintendo y Microsoft, tienen presencia en casi todo el mundo [16]. En el caso de las tablets digitales fueron tomados datos generales, sin especificar una marca en particular.

Para analizar la información de cada uno de estos dispositivos, se tuvieron en cuenta las siguientes características:

- Nombre de la consola.
- Las características del hardware y del software de cada consola o de las tablets.
- Las características de la pantalla táctil de las tablets y Smartphones.
- Las características del control de mando de cada consola, para conocer su estructura física, de la cual depende mucho el tipo de interacción.
- Las características básicas de la interacción con los videojuegos soportados en cada videoconsola o tablet, es decir, la forma en la que el jugador manipula la pantalla y/o sus controles de mando.
- Las diferencias de interacción entre la consola analizada y los Smartphones.
- Las diferencias de interacción entre las tablets y los Smartphones.
- Fabricante de la consola.
- Referencia o fuente de la información analizada.

A partir de la obtención de la información anterior, fueron caracterizados los videojuegos enfocándose específicamente en el tipo de interacción que este requiere. De esta manera, se analizó la forma más frecuente cómo son utilizadas las consolas y sus controles de mando (dependiendo el juego y la videoconsola de soporte) la cual es casi intuitiva en la mayoría de los casos, considerando sus diversos diseños analógicos. Además, fueron consideradas algunas sugerencias realizadas en las páginas Web de los fabricantes de las videoconsolas sobre el uso correcto de cada control de mando.

Adicionalmente, fue tomado como referencia el tipo de interacción que tiene un jugador con los videojuegos soportados en las consolas analizadas y en las tablets en general y se compararon con el tipo de interacción que tienen con videojuegos soportados en Smartphones. Con base en el anterior análisis surgieron algunos resultados que son presentados en la sección 4.1, correspondientes a características de videojuegos soportados en Smartphones.

Luego de haber caracterizado la interacción de videojuegos soportados en Smartphones, es posible iniciar con la selección de patrones candidatos para ser adaptados al diseño de videojuegos soportados en Smartphones, tal como es presentado a continuación.

### **3.1.4 Selección de Patrones Candidatos para ser Adaptados al Diseño de Videojuegos Soportados en Smartphones**

La selección de patrones candidatos para ser adaptados al diseño de videojuegos soportados en Smartphones fue realizada una vez se identificó la siguiente información para cada patrón:

- Tipo de patrón: indica el tipo de patrón identificado, si es un patrón de diseño software, de creación, estructura o comportamiento, y si es un patrón de interacción aplicado en la Web o directamente en videojuegos.
- Autor: quien creó o propuso el patrón.
- Nombre que fue asignado al patrón.
- Descripción del problema que pretende solucionar el patrón.
- El contexto en donde se aplica el patrón.
- La relación del patrón con la facilidad de uso.
- La relación con problemas recurrentes en videojuegos.
- Observaciones generales de cada análisis del patrón.

A partir de la información antes definida, fue realizada la selección de patrones, el cual consistió en ejecutar una minuciosa observación y análisis de cada patrón objeto de estudio, para buscar y/o encontrar una posible relación existente entre:

- La descripción del problema del patrón y las características de facilidad de uso descritas en [9] y [17], como son: la capacidad de un producto software de ser fiable, adaptable, controlable y operable en su interface, además de su capacidad de realizar cierta cantidad de operaciones en una unidad de tiempo.
- El contexto donde se aplica el patrón objeto de estudio y los posibles casos donde puedan presentarse problemas de interacción con videojuegos.

Por lo tanto, cada vez que fue encontrada dicha relación, el patrón fue seleccionado como candidato para ser adaptado en entornos de videojuegos soportados en Smartphones. Al finalizar la selección fueron obtenidos algunos resultados preliminares como se presenta en la sección 4.2.

## **4. Resultados Preliminares**

### **4.1. Características de Videojuegos Soportados en Smartphones**

#### **4.1.1 Videojuegos Soportados en Consolas no Portables**

La diferencia entre la interacción de un jugador con videojuegos soportados en consolas no portátiles (como la XBOX y la PlayStation 3) y los Smartphones, es ampliamente notoria, comenzando por la portabilidad, el reducido espacio de presentación del área de juego, hasta llegar a las propiedades de pantalla táctil del dispositivo móvil. Sin embargo, esta interacción conserva una pequeña similitud que muestra que en muchas ocasiones el sistema de agarre y uso de los dedos pulgares siempre es necesario.

#### **4.1.2 Videojuegos Soportados en Consolas de Detección de Movimiento**

Las consolas como el Nintendo Wii y los XBOX que contienen un dispositivo Kinect, cuya función es detectar movimiento, fueron creados pensando en la movilidad, para convertir un jugador pasivo que sólo presiona botones y usa las manos, en un jugador activo, que debe desplazar su cuerpo constantemente, y en el caso del Nintendo Wii también debe usar un control de mando para interactuar con el juego [18].

Las anteriores características hacen que tanto la interacción como el diseño de los videojuegos sean totalmente distintos a los videojuegos en Smartphones, los cuales requieren más del uso de las manos y los dedos que de todo el cuerpo. De esta forma, los diseñadores de videojuegos para consolas de detección de movimiento, requieren pensar en juegos que generen más actividad física, con necesidades de interacción mucho más dinámicas.

#### **4.1.3 Videojuegos Soportados en Consolas Portables**

La diferencia de la interacción entre los videojuegos soportados en las consolas portátiles analizadas y los Smartphones, es muy amplia puesto que el diseño de estas consolas fue realizado exclusivamente para interactuar con las dos manos, por medio de opciones de mando como la cruz de direcciones, botones de mando análogo y los botones de acción, y aún así el jugador tiene la opción de usar la parte táctil de la pantalla. Este recurso de la pantalla táctil es prácticamente el único medio de interacción en Smartphones de última generación como es el caso de los iPhones 6 o Samsung Galaxy S5. Por esta razón, las consolas portables permiten interactuar más fácilmente con los videojuegos que los Smartphones. Así los jugadores no deben

preocuparse por la posición de los controles porque ya es intuitivo para ellos, y los diseñadores de videojuegos para consolas portables solo deben pensar en las dimensiones de las pantallas y no en la distribución de las opciones de mando, como sucede con videojuegos soportados en Smartphones.

#### **4.1.4 Videojuegos Soportados en Tabletas Digitales**

La interacción humano y máquina ha sido simplificada por medio de las tabletas digitales y los Smartphones, puesto que no requieren de otros accesorios para manipular las aplicaciones que soportan. Estas características propias han generado un nuevo mercado en el mundo de los videojuegos, forjando espacios para pequeños estudios de desarrollo y forzando al mismo tiempo a pensar en cómo crear nuevas formas de interacción, puesto que las clásicas no se adaptan correctamente a la pantalla táctil[19].

Las particularidades de las tablets y Smartphones como plataformas de videojuegos según[19] se resumen a continuación:

- La pantalla tiende a ser la única forma de interacción.
- El tiempo de respuesta de la pantalla táctil tiende a ser más rápido pero menos resistente que los controles de mando de las videoconsolas.
- El desarrollo de muchos de sus videojuegos requieren bajos costos y le abren la posibilidad a nuevos diseñadores para que reutilicen código y publiquen sus aplicaciones.
- Sus videojuegos son creados para tener una duración limitada de aproximadamente 10 horas de juego.

El sistema de juego debe ser de fácil uso e intuitivo para evitar la pérdida de atención por parte del usuario, quien espera tener que concentrarse menos cuando interactúa con tabletas o Smartphones que cuando interactúa con otras plataformas.

#### **4.1.5 Videojuegos Soportados en Smartphones**

Un conjunto de características particulares de interacción de los videojuegos soportados en Smartphones son presentadas a continuación, las cuales han sido definidas a partir de trabajos relacionados como[16, 18-20]

- La distribución de los objetos en un área de juego más limitada.
- La estructura física del Smartphone para la correcta ubicación de los botones de mando en la pantalla.
- La adecuación del videojuego a un tamaño de pantalla inferior a las 7 pulgadas, pensando en la calidad de gráficos.

- Los videojuegos soportados en Smartphones son utilizados por periodos de tiempo más cortos incluso que en las tablets, por lo tanto los niveles o estaciones del juego deben crearse para alcanzar metas más fácil o rápidamente.
- A pesar de que los Smartphones no tienen controles de mando, se pueden conectar a diferentes gamepads que existen en el mercado como: gametel, Nyko PLAY PAD, I CADE 8 BITTY o GAME KLIP. Estos son conectados directamente al Smartphone y lo convierten en una consola portable sin utilizar su tecnología táctil. Por esta razón, podría pensarse en diseñar una interacción adaptable a estos objetos externos, sin perder de vista que el principal objetivo es diseñar para la pantalla táctil.
- El jugador de videojuegos soportados en Smartphones es un usuario común que no siempre tiene como objetivo primordial jugar en este dispositivo móvil [19], por ello el diseño del videojuego debe ser muy intuitivo y fácil de usar, adecuado a sus condiciones y situaciones de juego, que puede ser por ejemplo camino al trabajo, en horas de descanso e incluso antes de dormir. Al tener en cuenta estas características se podría evitar que el usuario sienta frustración al jugar y no quiera volver a usar el videojuego.

Con base en lo anterior, un diseñador de aplicaciones software de entretenimiento podría crear videojuegos soportados en Smartphones más adecuados para este tipo de dispositivos móviles si tiene en cuenta las características antes descritas.

## **4.2 Patrones Candidatos para ser Adaptados al Diseño de Videojuegos Soportados en Smartphones**

A partir de la evaluación realizada a algunos patrones de acuerdo con las características previamente definidas (ver sección 4.1.5) se han obtenido los siguientes resultados preliminares, teniendo en cuenta el tipo específico de la interacción de videojuegos soportados en Smartphones y su relación con la facilidad de uso.

De los patrones de diseño de software de los GOF [4], no fue seleccionado ninguno, puesto que al evaluar el problema que solucionan y su relación con la facilidad de uso, se determinó que estos patrones están más relacionados con el funcionamiento interno de un sistema que con la interface que permite la comunicación directa con el usuario.

Respecto a los patrones de interacción, hasta el momento los más destacados y que fueron seleccionados por su posible adaptación al entorno objeto de estudio, son: (1) Despliegue de información de alta


densidad (*High-density Information Display*), el cual indica de qué forma se le debe mostrar o desplegar la información al usuario; (2) Panel de control (*Control panel*), el cual señala cómo puede un dispositivo (teléfono móvil, computador, consola etc.), presentar o mostrar las acciones que puede tomar un usuario, de una forma que sea sencilla y comprensible. Los patrones (1) y (2) fueron seleccionados a partir de [10].

Respecto a los patrones aplicados a videojuegos se destacan algunos propuestos por Bjork en [21], los cuales pueden adaptarse a dispositivos móviles, que en este caso corresponden a Smartphones. Uno de ellos es el patrón Área Configurable (*Configurable area*) que está enfocado en que los jugadores puedan instalar y configurar sus propias sesiones de juego en cualquier lugar, por ejemplo, ubicar los obstáculos del juego donde el usuario desee. Otro de los patrones seleccionados para su posible adaptación es: Información Extra del Juego (*Extra Game information*), cuya descripción del problema menciona que a menudo los juegos para móviles son descargados y no tienen un manual asociado, entonces los jugadores pueden usar la comunicación vía web, para obtener instrucciones más completas del juego. También ha sido seleccionado el patrón Experiencia Común (*Common Experience*), que permite a algunos usuarios acumular experiencias de otros jugadores, especialmente en juegos colaborativos, generándoles un dinámico aprendizaje.

Otro patrón seleccionado es el patrón destreza física del jugador (*Player Physical Prowess*), cuya descripción del problema, dice que la destreza y los atributos físicos o los medios materiales con los que podría contar un jugador para interactuar con un videojuego, determinan lo bien que este puede desenvolverse mientras juega. Un ejemplo puede ser que en un juego de peleas un jugador con muchas destrezas y además con los controles de mando adecuados, podría defenderse muy bien cuando interactúe con el videojuego.

En cuanto a los patrones de diseño de jugabilidad propuestos en [6], por ahora ha sido preseleccionado el patrón Soporte Relacionado (*Related Support*), cuya problemática está centrada en proporcionarle apoyo e información al jugador en cada situación o avance que tenga en el mundo virtual.

Finalmente basándose en la información recolectada y analizada, ha sido posible proponer de manera preliminar tres patrones de interacción para el diseño de videojuegos soportados en Smartphones, los cuales son presentados en las Tablas 2 a 4.

Patrón: Configuración de los controles de mando	
<b>Descripción</b>	En diversas ocasiones los usuarios de Smartphones necesitan configurar y alterar las posiciones de los controles de mando táctiles, de tal forma que puedan manipular el dispositivo móvil con una o con dos manos, dependiendo su necesidad. Y aunque existen Smartphones que permiten alinear su teclado, los videojuegos para Smartphones muchas veces no admiten cambiar la ubicación de sus controles de mando táctiles presentados en pantalla.
<b>Ejemplo:</b>	En el videojuego Hill Climb Racing <sup>1</sup> (ver Fig 1), cuya mecánica básicamente consiste en mover un automóvil o motocicleta sobre unas montañas, evitando que el conductor se detenga o golpee su cabeza; es controlado solo con dos mandos que son Break para retroceder y frenar y Gas para acelerar, los cuales aparecen a la izquierda y derecha de la pantalla respectivamente, casi que obligando al jugador a usar ambas manos para interactuar con el juego. 
<b>Contexto:</b>	Configurar la posición de los controles de mando táctiles acorde a las medidas y tipo de interacción que desee un jugador, para manipular con una o con ambas manos.
<b>Solución:</b>	Presentar al usuario y/o jugador la opción de cambiar la posición de los controles de mando táctiles, y ubicarlos conforme al deseo de manejar el dispositivo con una mano, y pueda elegir la alineación, a la derecha o izquierda, teniendo siempre en cuenta que no se debe obstaculizar la visión del área de juego.
<b>Facilidad de uso:</b>	Adecuar el videojuego a la forma de sujetar el Smartphone, con una o dos manos. (Capacidad de un producto software de ser adaptable)
<b>Problema a resolver:</b>	Problema nº 2 <i>Personalización</i> del videojuego [14]. (ver sección 3.1.1 )
<b>Patrones de origen:</b>	Los patrones tomados como referentes y que fueron adaptados al dominio objeto de estudio son: Configurable Game play area (Configuración del Área de juego.) by Steffan Bjork. Y High-density Information Display (Despliegue de información de alta densidad) by Jenifer Tidwell


**Tabla 2.** Patrón: Configuración de los controles de mando.

El patrón *Configuración de los controles de mando* fue propuesto a partir de la adaptación de los patrones de origen mencionados en la Tabla 2, y descritos previamente en el presente artículo. Ambos patrones tienen en común que su descripción del problema, su contexto y solución, están enfocados en la reconfiguración del área de juego y/o reubicación de sus objetos. Esto permite presentarle al usuario la información y las opciones de juego de una manera más amigable y fácil de usar. En este caso fueron adaptados para solucionar un posible problema de interacción con Smartphones, relacionado al manejo con una o con dos manos.

Patrón: Adaptación a controles de mando físicos	
<b>Descripción</b>	Aunque los Smartphones no tienen controles de mando, se pueden conectar a diferentes gamepads <sup>2</sup> (ver Fig 2), los cuales se acoplan directamente al Smartphone y lo convierten en una consola portable sin utilizar su propiedad táctil. Esta característica implica que los videojuegos soportados en Smartphones podrían diseñarse para que interactúen con controles de videojuegos diferentes a los ofrecidos durante la interacción con la pantalla táctil.
<b>Ejemplo:</b>	En el mercado existen diversos Gamepads o mandos de juego como: gametel, Nyko PLAY PAD, I CADE 8 BITTY o GAME KLIP, los cuales pueden conectarse a los actuales Smartphones de última generación como el Samsung Galaxy S2 hasta S5. Por ejemplo si se desea jugar

<sup>1</sup>Fingersoft, Hill Climb Racing. [en línea ] < [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fingersoft.hillclimb&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fingersoft.hillclimb&hl=es_419) > [citado en 13 de abril de 2014]

<sup>2</sup>Samsung, Samsung accessories gamepads. [en línea ].< <http://www.samsung.com/es/consumer/mobile-phone/accessories/accesories-smartphone/EI-GP20HNBEGWW> > [citado en 16 de diciembre de 2014]

Patrón: Adaptación a controles de mando físicos	
<b>Ejemplo:</b>	<p>videojuegos de pelea como Real Steel Boxing<sup>3</sup> para Smartphones, el jugador podría usar un gamepad si no quiere utilizar su pantalla para este tipo de juegos.</p>  <p><b>Fig 2.</b> Samsung SmartPhone GamePad</p>
<b>Contexto:</b>	En ocasiones los jugadores desean utilizar gamepads para interactuar con sus videojuegos como si fueran consolas portables.
<b>Solución:</b>	<p>Presentar al usuario y/o jugador la opción de cambiar de tipo de interacción táctil al uso con mandos de juego como los gamepads y no limitar el diseño de los videojuegos solo al uso de la pantalla táctil.</p> <p>Diseñar el videojuego pensando en la opción de diferentes tipos de interacción del usuario con los videojuegos soportados en Smartphones.</p>
<b>Facilidad de uso:</b>	Adaptar el diseño e interacción del videojuego a las necesidades o gustos de los jugadores. (Capacidad de un producto software de ser adaptable)
<b>Problema a resolver</b>	Problema n° 7 <i>Controles</i> del videojuego [14]. (ver sección 3.1.1 )
<b>Patrones de origen (Adaptados):</b>	El patrón tomado como referente y que fue adaptado al dominio objeto de estudio es: Destreza física del jugador ( <i>Player Physical Prowess</i> ) .

**Tabla 3.** Patrón: Adaptación a controles de mando físicos.


El patrón anterior fue propuesto a partir de la adaptación del patrón de origen llamado *Destreza física del jugador* propuesto por Bjork en [21], que también fue descrito previamente en el presente trabajo. El patrón propuesto está basado en la idea de tener en cuenta las destrezas del jugador y los posibles medios físicos para interactuar con el videojuego, en este caso el patrón se enfocó en dar una posible solución a una situación exclusivamente de los Smartphones.

Patrón: Información sobre el estado del juego	
<b>Descripción</b>	Dado el tamaño de la pantalla del Smartphone, al jugador hay que darle otras posibilidades de visibilidad de estado del juego, que se adapten a las características físicas de este dispositivo. Se debe presentar al usuario o jugador alguna opción que sea fácil de encontrar, y que solo se muestre cuanto este lo requiera. Por lo tanto <i>un problema común</i> es no proporcionar información adecuada al jugador sobre la ubicación, visibilidad y estado del videojuego, en cuanto a personajes, salud, el nivel o posición en el mundo virtual, etc.
<b>Ejemplo:</b>	<p>Por ejemplo en el videojuego Rope scape<sup>4</sup>, en donde el personaje debe valerse de la cantidad de sogas o cuerdas que suministren al inicio de la partida, para poder desplazarse por el aire, preñdiéndose de arboles y rocas, mientras acumula monedas.</p> <p>A pesar de mostrar en pantalla la cantidad de monedas recolectadas (ver Fig. 3), de sogas que tiene disponibles y además de señalar también los metros recorridos a lo largo y los que alcanza hacia arriba; en este videojuego no se muestra claramente el objetivo, como puede ser la cantidad de monedas mínimas que debe recoger o la ubicación actual del jugador para pasar de nivel. Por lo tanto es necesaria la aparición de elementos como barras que muestren el recorrido o un número que contraste la cantidad de metros avanzados con la cantidad de metros a recorrer, o un icono que muestre el objetivo y el estado de una forma más explícita.</p>

<sup>3</sup> Reliance Big Entertainment (UK) Private Limited. Limited. Real Steel World Robot Boxing [en línea ].< <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jumpgames.rswrb> > [citado en 13 de abril de 2014]

<sup>4</sup> Deemedya m.s. ltd. Rope Scape. [en línea ].< [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hyperkani.rope&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hyperkani.rope&hl=es_419) > [citado en 15 de octubre de 2014]



Patrón: Información sobre el estado del juego	
	 <p>Fig 3. Rope Scape Game .</p>
<b>Contexto :</b>	Existen múltiples ocasiones en las que el jugador desea conocer el estado actual de su personaje, además de la salud o las vidas que posee, este quiere saber su ubicación y condición de acuerdo con su objetivo, para enterarse cuál es su estado actual dentro del mundo virtual.
<b>Solución:</b>	Presentar al usuario y/o jugador la información primordial como salud o vidas durante la reproducción del juego, y dadas las proporciones del Smartphone, mostrar el resto de la información, cuando pause el videojuego o presentar un icono o botón que le presente dicha información cuando el jugador lo crea necesario. El diseño del videojuego debe evitar que los jugadores presenten dificultades que los hagan salir del juego, lo que reduce la necesidad de ayuda humana.
<b>Característica de facilidad de uso</b>	La ubicación del usuario en el juego permitirá reducir la cantidad de errores y la desmotivación de este mismo. Conocer el estado del juego facilita la toma de decisiones y por ende facilita la operación del videojuego en general. (Capacidad de un producto software de ser operable y controlable)
<b>Problema a resolver</b>	Problema n° 8 estado del juego [14], (ver sección 3.1.1 )
<b>Patrones de origen:</b>	El patrón tomado como referente y que fue adaptado al dominio objeto de estudio es: Soporte Relacionado (Related Support), by Ammer Ibrahim [7].

**Tabla 4.** Patrón: Información sobre el estado del juego.

El patrón presentado en la Tabla 4, fue planteado a partir de la adaptación del patrón de origen llamado *Soporte Relacionado* propuesto en [6]. Este patrón está basado en proporcionarle apoyo al usuario sobre el estado del juego, lo ubica en cuanto a su posición en el nivel, cantidad de vidas, tiempo límite si existe, entre otros, es decir, ubica al jugador para darle mayor sentido de orientación, informándole cada vez que salga o vuelva a su videojuego en el Smartphone cual es su posición o estado actual.

## 5. Conclusiones y Trabajo Futuro

En este documento se ha descrito una serie de trabajos y de resultados preliminares relacionados con una propuesta de investigación que intenta obtener un conjunto de patrones de interacción para el diseño de videojuegos soportados en Smartphones. Esta propuesta pretende contribuir a la interacción de los jugadores con los videojuegos, por medio del análisis, selección y adaptación de experiencias acumuladas por investigadores del área de patrones. Se estima que los patrones de interacción podrían contribuir a la optimización de los diseños de videojuegos, puesto que plantean, evitan y solucionan posibles problemas que experimenta un jugador durante su interacción con un videojuego.

De igual forma, se espera aportar un conjunto de patrones de interacción enfocados en la facilidad de uso, los cuales podrían ser tomados como

referente por diseñadores de videojuegos soportados en Smartphones durante la etapa de diseño y desarrollo de estos. Por otro lado, puede decirse que para diseñar videojuegos soportados en Smartphones deben tenerse en cuenta las características particulares de estos dispositivos, las cuales difieren ampliamente de las videoconsolas tradicionales, y que a pesar de la similitud que tienen con las tabletas digitales, la interacción cambia principalmente por cuestiones físicas como son: tamaño de sus pantallas, peso y forma de agarre.

Como actividades futuras, a corto plazo se tiene planeado continuar con la selección de posibles patrones que puedan adaptarse al entorno objeto de estudio, a partir del banco de patrones elaborado hasta el momento. Dicha selección será realizada considerando la relación entre los patrones y la subcaracterística de la usabilidad: *facilidad de uso*. Finalmente se pretende evaluar los patrones de interacción generados y/o adaptados a través de un caso de estudio, utilizando un prototipo funcional de un videojuego soportado en Smartphones.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido apoyado por el grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (IDIS) de la Universidad del Cauca – Colombia, y por el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (LIDIS) de la Universidad de San Buenaventura Cali – Colombia.

## Referencias

- [1] N. P. Z. González Sánchez J. L., Gutiérrez F. L., M. J. Cabrera, "De la Usabilidad a la Jugabilidad: Diseño de Videojuegos Centrado en el Jugador," Granada, España, 2007.
- [2] J. Juul and M. Norton, "Easy to use and incredibly difficult: on the mythical border between interface and gameplay," in Proceedings of the 4th international conference on foundations of digital Games, 2009, pp. 107-112.
- [3] G. E. Pozuelo Fernández and F. J. Álvarez Obeso, "Juegos accesibles para ciegos en plataformas móviles," Universidad Complutense de Madrid, 2012, p. 5.
- [4] F. J. Garcia Peñalvo, "Patrones. De Alexander a la Tecnología de Objetos," Revista Profesional para Programadores (RPP), 1998.
- [5] J. Tidwell, "A pattern language for human-computer interface design," Available via DIALOG, 1997.

- [6] A. M. Moreno and M. Sánchez-Segura, "Patrones de Usabilidad: Mejora de la Usabilidad del Software desde el Momento Arquitectónico," in *JISBD*, 2003, pp. 117-126.
- [7] A. IBRAHIM, "Development Methodology Of Educational Video Game Based On Player-Centered Design," in *Computer Sciences and Telecommunications Engineering*. vol. Ph.d. in Computer Science España: Universidad de Granada, 2012, p. 207.
- [8] H. Korhonen and E. M. I. Koivisto, "Playability heuristics for mobile games," in *Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*, 2006, pp. 2-8.
- [9] I. S. Q. S. ISO, *ISO/IEC 25010*, "Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models," 2011.
- [10] J. Tidwell, *Designing interfaces, Patterns for Effective Interaction Design* Canada: O'Reilly, 2009.
- [11] B. Huynh-Kim-Bang, J. Wisdom, and J.-M. Labat, "Design patterns in serious games: A blue print for combining fun and learning," Project SE-SG, available at <http://seriousgames.lip6.fr/DesignPatterns/designPatternsForSeriousGames.pdf>, 2010.
- [12] V. Abenójar Agudo, "Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos. Colección Estudios. Serie Dependencia," Primera ed, IMSERSO, Ed. España: RIBERDIS, 2012, pp. 68-75.
- [13] J. L. González Sánchez, "Jugabilidad. Caracterización de la experiencia del jugador en videojuegos." vol. Ph.d Granada: Universidad de Granada, 2012, pp. 143 -155.
- [14] D. Pinelle, N. Wong, and T. Stach, "Using genres to customize usability evaluations of video games," in *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*, 2008, pp. 129-136.
- [15] D. Pinelle, N. Wong, and T. Stach, "Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design," in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2008, pp. 1453-1462.
- [16] J. Á. Garfías Frías, "La industria del videojuego a través de las consolas," *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, vol. 52, pp. 161-179, 2010.

- [17] ISO, "International Standard ISO/IEC 9241" in Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, ed, ed., ed,1998.
- [18] R. A. Núñez, "Videoconsolas: actividad física y lesiones," EFDeportes.com,Revista digital, España, vol. 167, pp. <http://www.efdeportes.com/efd167/videoconsolas-actividad-fisica-y-lesiones.htm>, abril 2012.
- [19] X. rubio Campillo, "El pasado en tu sofá: juegos de simulación histórica en entornos computacionales portables," HER -Heritage and Museography, vol. V, número 2, pp. 55-62, Septiembre-Octubre 2013.
- [20] S. Belli and C. López, "Breve historia de los videojuegos," Athenea Digital: revista de pensamiento e investigación social, pp. 159-179, 2008.
- [21] S. Bjork and J. Holopainen, "Games and design patterns," Cambridge, MA: MIT Press, 2006, pp. 410-437.