

Plataforma para juegos multijugador por turnos destinada a dispositivos móviles para Android.

Bárbaro Guillermo Barroso Gómez, Quinto Año¹, Ronald Rodriguez Martin, Quinto Año², y Yeniel Castellano Diaz, Quinto Año¹

¹Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, bgbarroso@estudiantes.uci.cu, ycastellanos@estudiantes.uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, rrmartin@estudiantes.uci.cu

En la presente investigación se recopilan los datos más principales para el desarrollo de la aplicación. Uno de los tipos de juegos para móviles más populares son aquellos en los que, en la misma partida, participan dos o más oponentes de forma simultánea; también conocidos como juegos multijugador. Actualmente el centro TLM no cuenta con un mecanismo mediante el cual diferentes clientes móviles puedan jugar simultáneamente independientemente de donde estén localizados físicamente. Se propone desarrollar una aplicación donde diferentes clientes móviles puedan interactuar a través de juegos independientemente de donde estén localizados físicamente.

Palabras claves: videojuegos, plataformas, servidor de juegos, protocolo de comunicaciones, servicio.

I. INTRODUCCIÓN

El juego es una actividad tan antigua como el hombre mismo, aunque su concepto, y su forma de practicarlo varía según la cultura de los pueblos. El ser humano lo realiza en forma innata, producto de una experiencia placentera como resultado de un compromiso en particular, es un estímulo valioso mediante el cual el individuo se vuelve más hábil, perspicaz, ligero, diestro, fuerte y sobre todo alegre, así lo definen Lacayo y Coello (1992), donde también consideran que los niños aprenden a crecer en una forma recreativa [3].

Los videojuegos son programas de ordenador que, conectados a una pantalla de computadora o de televisión, integran un sistema de vídeo y audio. A través de ese sistema el usuario puede vivir experiencias y disfrutar de actividades que en la realidad no practicaría. Estos videojuegos comenzaron a extenderse de forma imparable a partir de la década de los ochenta, cuando hicieron un espacio en muchos hogares y generaron un mercado que ejerce una gran presión económica [1].

En Cuba, también se ha vuelto popular el uso de videojuegos, sobre todo el tipo de juego donde interactúan más de una persona, llamada juego multijugador.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se han desarrollado varios juegos multijugador para móviles Android, pero en todos ellos la comunicación entre los jugadores se realiza a través de tecnologías punto a punto (wifi, bluetooth). Esto ocasiona que los jugadores solo puedan realizar partidas si su distancia física se encuentra dentro del rango de acción de estas tecnologías.

Actualmente el centro TLM no cuenta con un mecanismo mediante el cual diferentes clientes móviles puedan jugar simultáneamente independientemente de donde estén localizados físicamente.

Procedente de lo anteriormente planteado se define como problema de la investigación: ¿Cómo lograr que diferentes clientes móviles puedan interactuar a través de juegos independientemente de donde estén localizados físicamente?

Se obtiene del problema definido el objeto de estudio: Plataforma de juegos para dispositivos móviles.

Con aras de dar cumplimiento al problema planteado se entiende como objetivo general: La creación de una plataforma de juegos multijugador por turnos que provea un servidor de juegos, así como un conjunto de librerías de comunicación para Android y un protocolo de comunicación entre el servidor y los móviles.

Se describe como campo de acción: Plataforma de juegos multijugador por turnos para Android.

Para dar cumplimiento al objetivo general se definieron las siguientes tareas de investigación:

- Realizar un estudio del estado del arte de los productos con las funcionalidades de la plataforma a desarrollar.
- Seleccionar de las diferentes herramientas y metodologías que faciliten el desarrollo.
- Realizar el análisis y diseño de la solución propuesta para guiar el proceso de desarrollo de la misma.
- Implementar las funcionalidades necesarias para dar solución a la problemática planteada.
- Realizar pruebas a la solución desarrollada para comprobar su correcto funcionamiento.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente apartado se hace referencia a los elementos teóricos que fundamentan la propuesta y el desarrollo de la plataforma sugerida anteriormente. Se enumeran las herramientas y tecnologías que serán utilizadas en el desarrollo de dicha plataforma.

Juego online:

Son aquellos videojuegos en los que se juega mediante una conexión a la red de Internet, bien mediante un PC o bien mediante una videoconsola que permita dicho acceso. Aunque algunos se pueden jugar en solitario, su atractivo principal reside en la posibilidad de compartir escenario con un gran número de personas gracias a una conexión a Internet [2].

A continuación, se estudiarán las plataformas y tecnologías ya existentes en el mercado. Con el fin de encontrar que se ajuste a las necesidades del sistema de juegos multijugador por turnos para dispositivos Android

SmartFox Server

SmartFox Server es un servidor desarrollado en Java que permite implementación de servidores de videojuegos mediante la implementación de extensiones, las cuales serán las encargadas de gestionar la información que se enviará entre el servidor y los clientes. Además de estar desarrollado en Java, se despliega sobre un servidor Tomcat para poder acceder vía web al apartado de administración vía web. La conexión entre el servidor y el cliente se realiza mediante HTTP intercambiándose mensajes JSON. JSON es un protocolo comúnmente usado para el intercambio de mensajes entre servidor y cliente ya que es sencillo y muy ligero. Este servidor ha sido desarrollado para poder interactuar con diferentes plataformas lo que hace muy versátil. El uso de este servidor simplifica el proceso de desarrollo, es cómodo de cara al programador.

Características

- Multiplataforma: al estar desarrollado sobre Java puede correr sobre cualquier Sistema Operativo.
- Configuración visual y administración: Toda la configuración se realiza a través de una herramienta administrativa que proporciona funciones avanzadas de estadísticas en tiempo real, gestión de Baneo, entre otras.

Ventajas

- Relativamente sencillo y rápido de integrar.
- Paneles de administración fáciles de utilizar.
- Gran cantidad de información sobre el estado del servidor en tiempo real.
- Mantenido activamente por la compañía.
- Resuelve eficientemente los aspectos relacionados con las gestiones de zonas, salas, presencia de usuarios, etc.
- Proporciona un sistema de autenticación y gestión de usuarios extensible.

Desventajas

- No almacena mensajes para usuarios desconectados (requeriría programar extensiones).
- Tiene coste económico.
- No se puede acceder al código fuente ni modificar aspectos no contemplados en los mecanismos de extensión.
- Gestión mejorable de conexiones con poca estabilidad en dispositivos Android.
- Al final requiere un esfuerzo de programación para todo lo relacionado con las extensiones.

La impresión general obtenida de SmartFoxServer ha sido bastante buena. Ya que contiene las funcionalidades que darían solución a la problemática antes planteada. Sin embargo, la plataforma presenta dos importantes aspectos que hace que sea poco propicia para usarla como base en la construcción de

nuestra plataforma: tiene coste económico y presenta conexiones poco estables en dispositivos Android.

ES5 ElectroServer

Plataforma desarrollada por Electrotank que, al igual que SmartFoxServer, está enfocada a facilitar el desarrollo de juegos online multijugador para navegador y plataformas móviles. Electrotank permite el desarrollo sobre Unity, Java, Android, iOS, Xna, FI y HTML5.

Google Play Game Services

Es un sistema desarrollado por Google enfocado a facilitar y agilizar el desarrollo de juegos proporcionando un API con el que manejar ciertas funcionalidades muy frecuentes en el desarrollo de este tipo de aplicaciones como son:

- Logros.
- Rankings.
- Almacenamiento de datos en la nube.
- Comunicación multijugador en tiempo real.

Google proporciona este API mediante librerías para Android, iOS y Web. Todas las funcionalidades están disponibles para las tres plataformas excepto el módulo para multijugador en tiempo real, que sólo está disponible para Android. El sistema es gratuito siempre y cuando no se superen los 50 millones de peticiones al API diarios, límite a partir del cual habría que negociar con Google el coste (del cual no se han encontrado precios orientativos, aunque tomando como referencias otras APIs similares de Google los precios una vez superados los límites gratuitos de cortesía suelen ser muy elevados).

Proporciona un API para crear de una forma sencilla una partida para que varios usuarios jueguen de forma simultánea. La librería de Google gestiona automáticamente todas las conexiones de red y se encarga de todos los aspectos de red a bajo nivel.

Ventajas:

- Muy sencillo y rápido de integrar.
- El sistema escala de forma automática.
- Gratuito si el juego no se masifica.
- Modelo send-and-forget.
- Desarrollado por Google.
- Adoptado por numerosas aplicaciones.

Desventajas:

- Personalización inexistente.
- No permite el acceso a los datos de otros usuarios.
- Solo cliente: No permite el acceso y modificación desde el servidor.
- No extensible.
- Personalización inexistente.

Estas desventajas junto con la nula personalización, la necesidad de que los usuarios accediesen con su cuenta de Google de manera obligatoria además de su extremada rigidez y falta de extensibilidad indican que el sistema está pensado

para simplificar el desarrollo de juegos relativamente sencillos cuyos requisitos se ajusten a lo que la plataforma ofrece y, por tanto, aunque ha ayudado en gran medida en la recolección de los requisitos que la plataforma final debería reunir, no cumple con todos los requisitos del sistema a desarrollar.

Ninguna alternativa considerada ha compensado las necesidades planteadas, en este caso se hizo necesario plantear una solución totalmente personalizada que se ajuste de forma flexible a los requisitos de los juegos que se desarrollaron sobre el sistema.

Actualmente existen diferentes metodologías de desarrollo de software, debido a que todos los proyectos de software no son iguales y por tanto necesitan un enfoque de desarrollo acorde a sus características particulares. Dos de los principales criterios que podemos usar para diferenciarlas son el tamaño del personal y la criticidad del sistema. Sobre la base de estas opciones, el equipo del proyecto selecciona la metodología ligera o pesada que desea para su proyecto. [24]

Los proyectos difieren en cuanto a composición y prioridades. Las personas de un proyecto poseen además diferentes niveles de experiencia, principios y habilidades. [14] Todos estos aspectos deben ser considerados para seleccionar correctamente una metodología de desarrollo de software.

XP fue la metodología seleccionada debido a que se adapta en gran medida al tipo de proyecto a desarrollar, las condiciones de trabajo, y las prácticas utilizadas. A continuación, se enuncian varias de las razones que motivaron la selección de esta metodología.

- El proyecto es posee poca envergadura. XP está concebida para ser utilizada dentro de proyectos pequeños.
- El cliente forma parte del equipo de desarrollo. Mediante la aplicación de XP se puede lograr una retroalimentación mayor y lograr un producto que satisfaga sus necesidades.
- El riesgo de desarrollo es elevado debido al corto tiempo de entrega planteado y a los continuos cambios de requerimientos. XP está diseñada para mitigar los riesgos en proyectos con estas características.
- Los requisitos del sistema pueden variar. El sistema debe cambiar y ampliar sus funcionalidades de forma que sea capaz de ajustarse a cada nuevo requerimiento. Uno de los principios básicos de XP es que el cambio frecuente de los requisitos es algo normal en el proceso de desarrollo.
- Algunas prácticas de XP como las entregas pequeñas, el diseño simple y el Desarrollo Guiado por Pruebas (TDD), del inglés Test Driven Development) son parte de la filosofía de desarrollo del equipo.

Netbeans 8.1

Netbeans es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto. Permite el uso de un amplio rango de tecnologías de

desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a las siguientes tecnologías: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5. Además, puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS.

Apache Tomcat 8.0.27

Tomcat es un contenedor web con soporte de servlets y JSPs. Es desarrollado y actualizado por miembros de la Apache Software Foundation y voluntarios independientes. Los usuarios disponen de libre acceso a su código fuente y a su forma binaria, puede funcionar como servidor web por sí mismo. Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java.

Java

Es un lenguaje de programación de propósito general. En la actualidad su uso está muy extendido y cada vez cobra más importancia tanto en el ámbito de Internet como en la informática en general. Es creado por la compañía Sun Microsystems con gran dedicación y siempre enfocado a cubrir las necesidades tecnológicas más punteras.

El principal motivo para la utilización de java como lenguaje de programación es que Android (Descrito más adelante) tiene Java como lenguaje base. A eso se suma que es un lenguaje multiplataforma, lo que permite su ejecución en diferentes sistemas operativos y que está diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más variados entornos de red y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos.

Java Enterprise Edition (JEE)

El objetivo de la plataforma JEE es proporcionar a los desarrolladores con un potente conjunto de APIs, reducir el tiempo de desarrollo y la complejidad y mejorar el rendimiento de la aplicación.

La plataforma JEE utiliza un modelo de programación simplificado. Los descriptores de despliegue XML son opcionales. En su lugar, un desarrollador puede simplemente introducir la información como una anotación directamente en un archivo fuente de Java y el servidor JEE configurará el componente de despliegue y el tiempo de ejecución. Con anotaciones, la especificación de la información se coloca directamente en el código del programa que lo afecta. En la plataforma JEE, la inyección de dependencia se puede aplicar a todos los recursos que un componente necesita, ocultando la creación y búsqueda de recursos. La inyección de dependencia permite que el contenedor JEE inserte automáticamente referencias a otros componentes o recursos requeridos utilizando anotaciones y tecnologías relacionadas con la programación de aplicaciones que permiten generar páginas Web, no sólo del lado del servidor sino también del lado del cliente [14].

Postgresql 9.5.4

PostgreSQL es uno de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD) más avanzados a nivel mundial. Sus

características técnicas lo hacen uno de los más potentes y robustos del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 16 años, y durante este tiempo, estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios.

Además, se integra muy bien con el lenguaje de programación seleccionado, y es una de las bases de datos mejor soportadas por el ORM de Django.

Apache 2.4.7

Es actualmente uno de los servidores web más utilizados. Ampliamente extensible a través de módulos y muy configurable. Entre sus principales características destaca la configuración de servidores virtuales que le permiten ejecutar, en la misma máquina, diferentes servidores para diferentes direcciones IP, diferentes nombres de máquina o diferentes puertos.

Este trae consigo una serie de ventajas entre las que se encuentran:

- Es un servidor altamente configurable de diseño modular.
- Es una tecnología gratuita de código abierto.

Apache 2 presenta diversas características, entre ellas: un elaborado y manejable índice de directorios, un directorio de alias, negociación de contenidos, informe de errores HTTP configurable, soporte de SSL, gestión de recursos para procesos hijos, reescritura de los Localizadores Uniforme de Recursos (por sus siglas en inglés URL), comprobación de la ortografía de las URL y manuales en línea.

Como sistema de control de versiones se utilizó Git, un sistema distribuido de gran popularidad actualmente, sin el cual es muy difícil llevar a cabo tareas como la refactorización del código o prácticas como TDD.

III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En la presente investigación se propone el desarrollo de una plataforma de juegos con las principales funcionalidades y herramientas de maquetación que permitan dar respuesta a la problemática planteada. El sistema permitirá soportar juegos multijugador por turnos, el control del tiempo (ej: ajedrez). Además, deberá proveer de un protocolo de comunicación entre los dispositivos móviles y el servidor de juegos usando tecnología WebSocket, para el intercambio de jugadas, comandos de control y mensajes de texto. También permitirá adicionar nuevos juegos a la plataforma de forma sencilla. Finalmente se implementará un juego donde se expondrán las funcionalidades de la plataforma.

Las Historias de Usuario especifican las tareas que debe realizar el sistema, lo que equivale a los casos de uso en el proceso unificado. Son escritas en lenguaje natural, sin un formato predeterminado, no excediendo su tamaño de unas pocas líneas de texto. Además, guían la construcción de las

pruebas de aceptación y son utilizadas para estimar tiempos de desarrollo.

A continuación, se muestran las siguientes Historias de Usuario:

- Implementar el control de tiempo de la partida.
- Implementar el protocolo de comunicación entre los dispositivos móviles y el servidor.
- Implementar un juego de prueba.

TABLA I
Historia de Usuario 1

Número: 1	Nombre del requisito: Implementar el control de tiempo de la partida.	
Programador: Yaniel Castellanos Díaz	Iteración Asignada: 1	
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 3	
Riesgo en desarrollo: Media	Tiempo Real: 2	
Descripción: Permite al usuario conocer cuánto tiempo le queda de partida. El servidor le asignara a cada jugador un tiempo de partida que se mostrara en forma de cuenta regresiva indicando cuanto tiempo le queda al jugador para hacer su jugada.		
Observaciones:		
Prototipo:		

TABLA II
Historia de Usuario 2

Número: 2	Nombre del requisito: Implementar un protocolo de comunicación entre los dispositivos móviles y el servidor	
Programador: Ronald Rodríguez Martín	Iteración Asignada: 1	
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 12	
Riesgo en desarrollo: Media	Tiempo Real: 10	
Descripción: Permitirá a los dispositivos móviles conectar de forma automática al servidor abstrayendo por completo al usuario de este procedimiento.		
Observaciones:		
Prototipo:		

TABLA III
Historia de Usuario 3

Número: 3	Nombre del requisito: Implementar el juego de prueba	
Programador: Yaniel Castellanos Díaz	Iteración Asignada: 2	
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 12	
Riesgo en desarrollo: Alta	Tiempo Real: 11	
Descripción: Se adicionará un juego al servidor para probar el correcto funcionamiento del mismo y en el cual se probará que el servidor cumpla con:		

<ul style="list-style-type: none"> • Juego multijugador. • Juego por turnos • Control del tiempo.
Observaciones:
Prototipo:

IV. TAREAS DE INGENIERÍA

Las Tareas de Ingeniería (TI) se realizan para llevar a cabo la correcta implementación de las HU descritas por el cliente, que se realizan en cada una de las iteraciones. Las TI permiten a los desarrolladores obtener un nivel de detalle más avanzado que el que propicia las HU. El desarrollo del software se planificó en dos iteraciones de trabajo.

Para la implementación de las HU de estas iteraciones se definieron las TI como se muestra a continuación:

TABLA IV
Tareas de Ingeniería 1

Tareas de Ingeniería	
Número: 1	Historia de usuario No: 1
Nombre de la Tarea: Implementar el control de tiempo de la partida.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Descripción: Permite al usuario conocer cuánto tiempo le queda de partida.	

TABLA V
Tareas de Ingeniería 2

Tareas de Ingeniería	
Número: 2	Historia de usuario No: 2
Nombre de la Tarea: Implementar un protocolo de comunicación entre los dispositivos móviles y el servidor	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Descripción: Permitirá a los dispositivos móviles conectar de forma automática al servidor abstrayendo por completo al usuario de este procedimiento.	

TABLA VI
Tareas de Ingeniería 3

Tareas de Ingeniería	
Número: 3	Historia de usuario No: 3
Nombre de la Tarea: Implementar el juego de prueba	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Descripción: Se adicionará un juego al servidor para probar el correcto funcionamiento del mismo	

CONCLUSIONES

Los objetivos definidos en la fase inicial del proyecto se han realizado de forma exitosa en todos los aspectos posibles. Se ha realizado un profundo estudio del arte de varios ejemplos de aplicaciones que han aportado un brillante conocimiento para así darle cumplimiento al proyecto de desarrollo. Por otra parte, se definieron las funcionalidades que debe cumplir el sistema, así como las Historias de Usuario para definir correctamente estas funcionalidades.

Se recomienda continuar con el desarrollo de la aplicación propuesta, agregando nuevas funcionalidades, como, por ejemplo:

- Adicionar lógicas de nuevos tipos de juegos.
- Ranking de puntos.

Se propone además desplegar la aplicación en la Universidad de las Ciencias Informáticas para comprobar su utilidad en un entorno real, así como validar su posible implementación para las demás organizaciones del país.

REFERENCES

- [1] ABREU, C.C., VALDÉS, J.A., MEDINA, R.S., SOSA, D.P., QUINTANA, L.A. y ALAYÓN, J.L., 2011. Juegos de video y comportamiento en escolares de primaria y secundaria básica en Centro Habana, en el curso 2005-2006. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología [en línea]. [Consulta: 9 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223221362003>.
- [2] HERRERO, A.G., 2011. La convergencia de los videojuegos online y los mundos virtuales: situación actual y efectos sobre los usuarios. Zer-Revista de Estudios de Comunicación [en línea], vol. 15, no. 28. [Consulta: 17 enero 2017]. Disponible en: <http://www.ehu.es/ojs/index.php/Zer/article/view/2352>.
- [3] MONTERO, M.M. y ALVARADO, M. de los Á.M., 2001. El juego en los niños: enfoque teórico. Educación [en línea]. [Consulta: 9 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44025210>.
- [4] TORRES, P.L. y LÓPEZ, E.A.S., 2003. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. 2003. S.I.: s.n.
- [5] SmartFoxServer2X Support. [En línea] [Citado el: 18 de Diciembre de 2016.] <http://www.smartfoxserver.com/>.
- [6] ElectroServer. [En línea] [Citado el: 18 de Diciembre de 2016.] <http://www.electrotank.com/es5.html>.

- [7] Google Play Game Services. [En línea] [Citado el: 18 de Diciembre de 2016.] <https://developers.google.com/games/services/>. ARLINE, K., 26, B.N.D.C.F. y EST, 2015 02:16 pm, [sin fecha]. What Is E-Commerce? Business News Daily [en línea]. [Consulta: 10 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.businessnewsdaily.com/4872-what-is-e-commerce.html>.
- [8] BARCOS, S.J., 2008. Reflexiones Acerca De Los Sistemas De Información Universitarios Ante Los Desafíos Y Cambios Generados Por Los Procesos De Evaluación Y Acreditación. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://4www.redalyc.org/articulo.oa?id=219114876012>.
- [9] CLARO, R.L.H. y NAVARRO, D.G., 2010. Estándares de Diseño Web. Ciencias de la Información [en línea]. [Consulta: 9 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181421569009>.
- [10] CREXENTIA, [sin fecha]. La importancia del Boletín Informativo en la web corporativa | Crexentia. [en línea]. [Consulta: 25 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.crexentia.com/la-importancia-del-boletin-informativo-en-la-web-corporativa/>.
- [11] ENCUENTRO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE MARKETING (ed.), 2005. XVII Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing: [Madrid 22 y 23 de septiembre de 2005. Madrid: ESIC. ISBN 978-84-7356-424-3.
- [12] GÓMEZ, G., 2005. Significados de la Información Web. Razón y Palabra [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199520623024>.
- [13] GUERRA, Y.M., GONZÁLEZ, R.C. y FEBLES, J.P., 2016. Diseño web adaptativo para la plataforma educativa ZERA. Revista Cubana de Ciencias Informáticas [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378345292008>.
- [14] GUERRERO, J., [sin fecha]. REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO. [en línea], [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t36148.pdf>.
- [15] GUERRERO, L.A., 2000. Modelando Interfaces para Aplicaciones Web. Ingeniería del Software en la Década del [en línea], pp. 227–236. [Consulta: 9 diciembre 2016]. Disponible en: <http://dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/IS-2003.pdf>.
- [16] GUTIÉRREZ, C., 2008. Diseño web y arquitectura de información para sitios 2.0. Cuadernos de Información [en línea]. [Consulta: 9 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97112294005>.
- [17] INFORMACIÓN, C.M. sobre la S. de la, 2005. Construir sociedades de la información que atiendan a las necesidades humanas. Revista de Estudios Sociales [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81502214>.
- [18] MARÍA, E., 2010. Boletín electrónico. Consumoteca - Información y consejo a los consumidores en España [en línea]. [Consulta: 10 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.consumoteca.com/telecomunicaciones/internet/boletin-electronico/>.
- [19] MARTINEZ, B.H.O.J.J., 2014. Influencia de las TIC en la gestion de la informacion empresarial. , pp. 15.
- [20] PADILLA, A.M.G., MARTÍNEZ, R.B., APONCIO, Z.E.G. y AIZPURU, M.C., 2006. Potencial de las tecnologías data warehouse en el contexto de la empresa hotelera. El uso de las tecnologías de la información en la empresa en Canarias [en línea]. S.I.: Fundación FYDE-CajaCanarias, pp. 169–190. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2014381>.
- [21] Mobile Web Initiative. Ingeniería e Investigación [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64321170014>.
- [22] RIVAS, M.C., 2011. Aprendizaje de las tecnologías de la información y comunicación en entornos Web 2.0. Multiciencias [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90421972010>.
- [23] SALAZAR, G.P., 2011. La Web 2.0 y la sociedad de la información. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42119790004>.
- [24] SÁNCHEZ-PINILLA, M.D., 2003. Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación: Sus Opciones, Sus Limitaciones Y Sus Efectos En La Enseñanza. Nómadas [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://4www.redalyc.org/articulo.oa?id=18100809>.
- [25] SPA, M., 2003. BeeFree the free online email editor. [en línea]. [Consulta: 10 noviembre 2016]. Disponible en: [//beefree.io](http://beefree.io).
- [26] TRUJILLO, M.L. y ECHEVERRY, C.E.M., 2010. Tecnologías Web 2.0 para la divulgación del conocimiento local. Revista Virtual Universidad Católica del Norte [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194214587004>.
- [27] UCI, 2002. Misión | Portal de la Universidad de las Ciencias Informáticas. [en línea]. [Consulta: 25 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.uci.cu/?q=mision>.