



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA

Facultad de Humanidades
Departamento de Documentación

Interfaz Móvil en Software DSpace

Configuración e Implementación para RPsico: Repositorio en Psicología
de la Facultad de Psicología – Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tesista: Alvarez, Juan Pablo

Director: Lic. Claudio Salandro

Año: 2015



Interfaz Móvil en Software Dspace

Configuración e Implementación para RPsico: Repositorio en Psicología de la Facultad de Psicología – Universidad Nacional de Mar del Plata.

Plan de Trabajo para la Realización de la Tesina de Grado.

Tesista: Juan Pablo Alvarez - Mat: 7660/94

Director de Tesina: Lic. Claudio Salandro

Año 2015

Resumen

Esta investigación tiene por objetivo principal describir los pasos a concretar para la instalación, configuración y puesta a punto del tema provisto por el software DSpace para acceso a Repositorios desde Terminales Móviles, Tablets y dispositivos celulares. Este trabajo analizará, a partir de una metodología diseñada para tal fin, interfaces móviles en la web y aplicará parte del tutorial que incluye la aplicación a fin de hacer posible su implementación.

Palabras Clave: Software Dspace – Interfaz Móvil – Celular – Accesibilidad – Adaptabilidad – Dispositivos Móviles – css (Hojas de Estilo) – Interfaz Gráfica de Usuario – Diseño Accesible - Usabilidad

Riassunto

Questo studio ha come fine descrivere l'installazione e strutturazione della interfaccia mobile che offre il software DSpace per accedere da telefonini, tablets, etc. La ricerca studia diverse interface mobili sulla web ed anche parte del mini tutorial incluso nell'applicazione col fine di sistematizzare colori, forme e funzionalità assoluta.

Parole Chiave: Software Dspace – Interfaccia Mobile – Cellulare – Accesibilità – Adattabilità – css (stile) – Interfaccia Grafica Utente – usabilità – disegno accessibile

Duración

Desde el inicio del trabajo, los procesos de adaptación de formas (Colores, resolución y distribución en pantalla), configuración y ajustes al repositorio RPsico se detallan en el esquema abajo expuesto.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Instalación	X			
Puesta en Marcha		X	X	
Adaptación Institucional			X	
Ajustes, pruebas y evaluación				X

Descripción Detallada

Interfaz Móvil en Software Dspace

Configuración e Implementación para RPsico: Repositorio en Psicología de la Facultad de Psicología – Universidad Nacional de Mar del Plata.

Definición del problema y estado actual de la cuestión

El uso de dispositivos móviles está creciendo a un ritmo acelerado, venciendo fronteras socio-económicas y culturales, redefiniendo la forma de comunicarse, de acceder a la información, de organizarse y de vivir. La tendencia demuestra claramente que el acceso a internet desde dispositivos móviles supera el acceso desde computadoras tradicionales, notebook's, etc. Haciendo necesaria la adaptación o creación de interfaces móviles que permitan la entrega de información y de servicios a los usuarios y lectores de las Bibliotecas y Centros de Documentación que deseen permanecer a la vanguardia en su especialidad.

Frente a esta necesidad el siguiente trabajo de tesis presenta la instalación, configuración e implementación de una solución móvil capaz de adaptarse perfectamente a las necesidades del usuario y obtener optima accesibilidad, sin perder ninguno de los requerimientos informativos de los usuarios de RPsico.

Objetivo general

Desarrollar, y transcribir para utilidad de futuros usuarios; los pasos necesarios para la adaptación, implementación y puesta en marcha de la interfaz móvil en software DSpace; a

partir de una investigación que permita analizar y reconocer las características y aportes de las interfaces móviles para sistemas de acceso a la información.

Objetivos específicos

-Analizar, en función de criterios específicos; aspectos técnicos, de usabilidad y rendimiento de los distintos temas e Interfaces en Dspace.

-Aportar a la comunidad de administradores y usuarios de Dspace en español un esquema de análisis de interfaces y una herramienta que oriente y facilite la tarea de gestión y administración de los puntos de acceso para usuarios móviles.

-Desarrollar un documento en idioma español, acompañado de distintos recursos digitales y con finalidad didáctica, que permita replicar la experiencia señalada en futuros repositorios o aquellos que aún no posean su versión para dispositivos móviles.

Métodos y técnicas a emplear

El presente trabajo de investigación propone un diseño exploratorio descriptivo de tipo taxonómico y carácter transversal. Para tal fin se realizarán la implementación sobre el Repositorio en Psicología RPsico de la Universidad Nacional de Mar del Plata desarrollado en software Dspace. Dicha plataforma sufrirá los ajustes, pruebas y ensayos necesarios para adecuar y configurar la interfaz Móvil.

Cronograma de actividades

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Búsqueda Bibliográfica						
Recolección de datos						
Análisis de datos						
Elaboración del trabajo						
Entrega final del trabajo						
Consulta al Tutor de Tesis						

Aporte de los resultados obtenidos e Impacto

Entre las características más salientes podemos mencionar la del Diseño Responsivo (Responsive Design), la que responde a los estándares internacionales de adaptabilidad a pantallas de pequeñas dimensiones, esto es, una plataforma que como su nombre lo indica responde al diseño y a la resolución del dispositivo en el cual se está navegando. Permite mejorar la experiencia de navegación del usuario adaptando y optimizando los contenidos del Repositorio al tamaño de la pantalla.

Estándares y criterios unificados de diseño y muy bajo costo. Esta unificación tiene un impacto positivo en el mensaje al usuario, ya que está familiarizada con la navegación en la web con distintos dispositivos.

Encontramos los mismos elementos de navegación, mismas funcionalidades de la interfaz móvil en todos los dispositivos en relación con la interfaz para Pc que DSpace propone por defecto, tanto para su versión JSP como XML, la posibilidad de adecuar los contenidos del Repositorio propiamente dicho al contexto y a las interfaces de acceso, los contenidos son adaptados y basados en los ofrecidos por DSpace.

Podemos mencionar otras, no menores, como la posibilidad de interacción con los usuarios en las redes y basadas en la geolocalización o georreferencia, es decir acceso continuo desde cualquier parte del mundo, solo con un pequeño terminal móvil y acceso inalámbrico. Cabe mencionar un impacto económico destacable como la caída en el costo de los Smartphone y rebaja en planes de navegación ilimitada.

Desarrolla y presenta un nuevo canal de acceso a la información, dando a la web móvil la cualidad de ser un modelo eficiente y de oportunidades ilimitadas.

Se presenta como una innovación a los modelos tradicionales, que por cierto son potentes pero van perdiendo protagonismo en contraste con el actual desarrollo y expansión de la tecnología de acceso móvil.

Se trata de un modelo de navegación totalmente distinta y las bibliotecas indudablemente necesitan abordar rápidamente adaptando sus contenidos a la navegación a través de los dispositivos móviles. En los últimos años la creación de contenidos especialmente diseñados para Smartphone ha vivido un crecimiento notable consolidándolo como un periodo de Pleno Acceso Móvil o inalámbrico.

Las oportunidades y facilidades que ofrecen las actuales redes de 2G y 3G, sumando inserciones de videos de alta calidad y nuevas aplicaciones, confiere a los Repositorios de

acceso móvil un notable impulso, gran versatilidad y complejidad, posibilitando incorporar contenidos específicos a las plataformas de acceso abierto.

El gran desafío es el diseño de un único sitio web que incorpore el esquema responsivo y permita tanto el acceso desde ordenadores de mesa como servicios móviles sin la necesidad de crear o adaptar sitios específicos para cada tipo de terminal.

Bibliografía Básica de Referencia

da Rosa, Isaias Barreto; Lamas, David Ribeiro. Easing access to digital libraries with m-DSpace <http://openeducationeuropa.eu/it/node/131844>

da Rosa, Isaias Barreto; Lamas, David Ribeiro; Shmorgun, Ilya. Eneablin mobile access to digital libraries in digital divide contexts.
<http://bdigital.unipiaget.cv:8080/jspui/handle/10964/378>

da Rosa, Isaias Barreto; Lamas, David Ribeiro. Designing mobile access to DSpace-based digital libraries. <http://bdigital.unipiaget.cv:8080/jspui/handle/10964/377>

Sukul, Adisak. Mobile digital rights management for DSpace open source institutional repository http://www.iaeng.org/publication/WCECS2013/WCECS2013_pp216-221.pdf

Tzoc, Elias. A mobile interface for DSpace (2013)
<http://www.dlib.org/dlib/march13/tzoc/03tzoc.html>

Websites consultados

ApplicationCraft: <http://www.applicationcraft.com/product/phonegap-mobile-build/>

Designing a Mobile UI: <http://www.youtube.com/watch?v=Bellr0vzxIU>

Themeroller <http://themeroller.jquerymobile.com/>

Agradecimientos

A mis hermanos, mi Padre y Madre que siempre me alentaron y estimularon al estudio y esfuerzo.

A mi Tutor y Director de Tesis por su paciencia y perseverancia en el seguimiento de este trabajo.

A la Lic. Nancy Lenzo y Bib. Doc. Andrea Maglione por conformar un excelente equipo de trabajo y darme siempre el apoyo necesario.

A la Lic. Alicia Hernández, Lic. Gladys Fernández y Bib. Doc. Virginia Simón por ser un Faro en la niebla de mi carrera e iluminar mi sendero hacia la autorrealización y el éxito.

A Soledad Castillo por darme ánimo durante todo el desarrollo de este trabajo y contribuir con las palabras justas en el momento indicado. (Fijación Funcional).

A mi compañero laboral Eduardo García, que sostuvo en los momentos de debilidad y dio contención emocional y estímulo para continuar.

A vos... que siempre en los buenos y malos momentos, me dijiste .".. Vamos que vos podes..." " ..Todo va a salir bien.." implícita o explícitamente.

A todos ellos ... Muchas Gracias.

“Este Informe Final corresponde al requisito curricular de investigación y como tal es propiedad exclusiva del estudiante Juan Pablo Alvarez, Mat. 7660/94, DNI 22344189 de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata y no puede ser publicado en un todo o en sus partes o resumirse, sin el previo consentimiento escrito del autor”.

El que suscribe manifiesta que el siguiente Informe Final corresponde a la Tesis de Grado elaborada por el estudiante Juan Pablo Alvarez, Matricula 7660/94 conforme a los objetivos y el plan de trabajo pautado, aprobando en consecuencia la totalidad de sus contenidos a los días.....del mes de.....del año 2016.

Firma, Aclaración y Sello

Supervisor

Atento al cumplimiento de los requisitos prescriptos en las normas vigentes, en el día de la fecha se procede a dar aprobación al Trabajo de Tesis presentado por el alumno Juan Pablo Alvarez Mat. 7660/94.

Firma y Aclaración de la Mesa Examinadora

Fecha de Aprobación

Se admite que para la resolución de problemas, la experiencia anterior puede generar una “actitud” o “fijeza funcional”, la que actúa como impedimento en la comprensión de problemas nuevos. (Duncker 1945, en Mayer 1983). (Debe aclararse que se refieren a ciertos aprendizajes anteriores que pueden actuar como obstáculo y no a una experiencia general, amplia y no específica la que es necesaria para la reorganización). Maier (1945) en Mayer op. cit, encuentra evidencia de “transferencia positiva” de experiencias anteriores que ponen a disposición del sujeto elementos favorecedores para la reorganización.

En esta corriente se desarrolla la “técnica de pensamiento en voz alta” para la recogida de la información. En particular los registros de Duncker sugirieron que la solución de un problema avanza por “estadios” que van desde las soluciones más generales a las más específicas.

MAYER, RICHARD (1983). Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición.
(Trad. Graziela Baravalle). Serie Cognición y Desarrollo Humano. Paidós
http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n1/v4_n1_a1.htm

Contenido

1	Introducción	1
2	Descripción del Problema y Fundamentación	2
3	Estado de la Cuestión.....	3
4	Marco Teórico.....	4
5	Desarrollo de internet: Orígenes	4
5.1	Los primeros conceptos de Internet.....	7
5.2	Transición a una infraestructura muy difundida.....	11
5.3	El papel de la documentación.....	14
5.4	Formación de una comunidad amplia	15
5.5	Historia del futuro.....	18
6	Repositorios de acceso abierto.....	19
6.1	Ley 26.899: Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto para la Información Científica.....	21
6.2	Red de repositorios institucionales	22
7	Softwares Utilizados para la Implementación de Repositorios Institucionales.....	22
7.1	Fedora Commons:.....	23
7.2	Eprints:	23
7.3	DSpace:.....	23
8	Tecnología Móvil: Sistemas operativos	23
8.1	Sistemas operativos para dispositivos móviles	24
9	Lenguajes de programación para dispositivos móviles	25
9.1	Java.....	25
9.2	Lenguaje de C++	26
9.3	Lenguaje de C#	27
9.4	Objective –C.....	27
9.5	.Net.....	28
9.6	Python	29
10	Que es el Bootstrap y como es su diseño web	29
11	Datos preliminares (Requerimientos mínimos indispensables para la implementación)	
	30	
11.1	Primeros pasos o fase de inicio:	31
12	Configuración y adecuación de la Interfaz Móvil en DSpace	37
13	Personalización y Adaptación de la Interfaz Móvil a la Institución perteneciente mediante web (<i>Uso de ThemeRoller jQuery Mobile https://themeroller.jquerymobile.com</i>) .	37
14	Pruebas finales – Navegabilidad (Usabilidad)	40
15	Comprobación en Terminal Móvil (<i>Teléfono Celular</i>).....	41

16	Características Principales de la Usabilidad	43
	Facilidad de aprendizaje	43
	Facilidad y Eficiencia de uso	43
	Facilidad de recordar cómo funciona.....	43
	Frecuencia y gravedad de errores.....	43
	Satisfacción subjetiva.....	43
17	Áreas teóricas relacionadas	44
	Útil.....	44
	Usable.....	44
	Deseable.....	44
	Encontrable.....	44
	Accesible.....	44
	Creíble	44
	Valioso	44
	17.1 Principales Autores.....	44
18	Usuarios de la Interfaz	46
	Intuición.....	46
	Facilidad de Aprendizaje	46
	Ayuda no invasiva	46
	Adaptarse a los usuarios experimentados.....	46
	Confiabilidad	46
	Solidez o robustez:.....	46
19	Propuestas de Trabajo a futuro	47
	19.1 - Unificación de la interfaz Móvil y Tradicional en DSpace 5.0	47
	19.2 En Android.....	47
	19.3 En BlackBerry.....	48
	19.4 En Windows Phone	48
20	- Creación de Códigos QR para incorporar fácilmente desde el website del Centro de Documentación, folletería y cartelera al terminal móvil	48
	20.1 Características Generales	48
21	Complemento JavaScript de Re-direccionamiento Web (Nuevo Punto de acceso)	49
22	Bibliografía y Anexos.....	51
23	Anexo.....	55
	23.1 Manual Básico Original de Interfaz Móvil Dspace	55
	23.2 Script de Re-direccionamiento completo.....	57

1 Introducción

En la actualidad Internet es una de las herramientas informáticas más utilizadas en el mundo entero, a esto se suma el creciente avance tecnológico en cuanto a la tecnología móvil se refiere y ambas tecnologías se combinan brindando a los usuarios mayor capacidad de acceso a los datos e información dispersa en internet sin la necesidad propiamente dicha de hacerlo desde una Pc, notebook, sino desde terminales o dispositivos móviles.

En muchos países se brindan diversos *servicios* de internet móviles y empresas o instituciones están apostando a este desarrollo, implementando o adaptando sus sitios web en formato móvil. Estos son capaces de ser soportadas por la mayoría de estos dispositivos, que por el momento diversifican sus sistemas operativos en Windows Phone, Android, OS por nombrar solo algunos, pero no todos los desarrollos aplican principios básicos y necesarios para que la experiencia del usuario final sea satisfactoria o rinda los resultados esperados.

Actualmente, los repositorios institucionales (RI) se han convertido en una alternativa de creciente importancia para la comunicación pública de documentos científicos digitales, que aprovechan las posibilidades que ofrece Internet para la difusión del conocimiento. Combinados los repositorios con la filosofía open source constituye una perspectiva en crecimiento que estimula el desarrollo, la innovación y el trabajo creativo de las bibliotecas y centros de documentación.

Por esta misma razón se decide trabajar sobre el área de interfaces de RI para usuarios en tecnología móvil, utilizando el potencial que el software DSpace aporta para este objetivo.

Se aborda en este trabajo la implementación y configuración de una interfaz móvil open source en el Repositorio Institucional RPsico con Software Dspace. Se realiza un breve recorrido teórico y se desarrolla una etapa de aplicación práctica.

El presente trabajo de tesina se presenta en forma de Reporte Técnico dividido en cuatro partes.

En primer término la presentación, conformada por una introducción, descripción del problema y fundamentación. Se agrega a esta primera sección el estado actual de la cuestión.

Un segundo apartado el cual contiene el marco teórico del trabajo; cimentado a partir de la bibliografía calificada afín con el tema de la tesina. Comprende: Una síntesis breve de los orígenes y desarrollo de la red Internet. Repositorios Institucionales, que son, que es la filosofía del open access (acceso abierto) y el open source (código abierto). Se abordan y describen características de las herramientas de código abierto para la creación de repositorios, como ser Fedora, EPrints y DSpace. Se continúa esta sección ampliando y precisando que son los sistemas operativos específicos para tecnología móvil, así como la

diversidad que existen en la actualidad. Se completa con los Lenguajes de programación para sistemas o tecnología móvil, concluyendo esta segunda parte de la tesina con la descripción del lenguaje de programación Bootstrap utilizado por el modelo empaquetado de interfaz móvil a desarrollar e implementar en esta prueba.

La tercera parte comprende el desarrollo práctico en sí de la Interfaz Móvil del Repositorio en Psicología RPsico con Software DSpace. Esto puede verse en las secciones Datos preliminares, Configuración y adecuación de la interfaz Móvil en DSpace, Pruebas finales – Navegabilidad y Usuarios de la interfaz. Es aquí donde se describe la Interfaz Móvil del RI RPsico; especificando allí uno a uno los elementos que lo conformarán. Es el desarrollo teórico-práctico propiamente dicho para la implementación paso a paso de la Interfaz Móvil del RI. Al finalizar este apartado se describe el resultado final de la puesta en marcha, es decir la Interfaz Móvil elaborada con el empaquetado del Software DSpace, el cual, es cargado en el servidor y puesta a disposición en el entorno web o servidor, para su visualización y utilización definitiva.

Se finaliza el reporte con algunas propuestas de trabajo a futuro a modo de sugerencias y propuestas posibles a desarrollar.

Se añade a la bibliografía de este trabajo un anexo conteniendo un pequeño tutorial de instalación con figuras, tablas y cuadros explicativos del proceso de implementación y adecuación de la interfaz trabajada.

2 Descripción del Problema y Fundamentación

Actualmente las tecnologías relacionadas al desarrollo de aplicaciones para plataformas móviles se encuentran en un periodo de gran desarrollo y amplia consolidación, dando lugar así a un mayor acceso a la información no solo de websites simples tanto comerciales, educativos sino de otras plataformas que imperiosamente se ven obligadas a adaptarse a estos cambios e ir transformando sus puntos de contacto con el objeto de acondicionar esta nueva forma de exteriorizar la información en ellos contenidos.

Los Repositorios Institucionales RI no pueden quedar al margen de estos cambios actuales, por lo que deben empezar a interiorizarse acerca de diferentes posibilidades de adaptar o rediseñar sus interfaces para lograr un mayor y mejor acceso desde dispositivos móviles o remotos.

Diferentes entornos para sistemas móviles se han presentado estos últimos años en el mercado, entre los cuales podemos mencionar: Symbian, BlackBerry, Palm, iPhone OS, Windows Phone y Android el estudio que se abordará en este trabajo se basa en esta última plataforma, ya que es uno de los sistemas operativos más difundidos y el que mejor se adapta.

La importancia y relevancia del acceso remoto o móvil a los RI, implica el desarrollo de una interfaz capaz de ofrecer el camino a los datos de la mejor manera, máxima precisión, velocidad y solidez en las consultas. Esto se logra mediante programación en Bootstrap.

3 Estado de la Cuestión

La Web móvil se presenta como un auténtico reto tanto para usuarios como para desarrolladores ya que, por un lado, el usuario encuentra problemas al intentar acceder a los sitios Web desde los dispositivos móviles, y por otro, los proveedores de contenido encuentran dificultades para crear sitios Web que funcionen adecuadamente en todos los tipos de dispositivos y configuraciones.

Es importante tener en cuenta que existen grandes diferencias entre usuarios móviles y usuarios fijos, como son los diferentes tipos de contenido que manejan, las capacidades de los dispositivos que utilizan (pantallas pequeñas) y el contexto en el cual el usuario recibe el contenido (por ejemplo: durante un viaje). El acceso a la información desde cualquier lugar, en cualquier momento e independientemente del dispositivo utilizado puede alcanzarse a través de aplicaciones que se adapten dinámicamente a las necesidades del usuario, a las capacidades del dispositivo y a las condiciones del entorno. Dotar a las aplicaciones de movilidad permitirá a los usuarios utilizar diferentes dispositivos para acceder a la misma información. Como usuarios, podremos elegir la forma de interactuar con estas aplicaciones en función de nuestras necesidades y de las características del dispositivo utilizado. Para ello es necesaria una infraestructura global basada en estándares que permita la interoperabilidad.

En la actualidad, el trabajo del W3C¹ en temas de Web móvil se centra principalmente en dos áreas: Generación de buenas prácticas y Descripción de dispositivos móviles. El Grupo de Trabajo de Buenas Prácticas en Web Móvil ha sido creado para desarrollar pautas, puntos de verificación y buenas prácticas con el objetivo de ayudar a los proveedores de contenido a desarrollar contenido Web que funcione correctamente en dispositivos móviles. Por otro lado, el Grupo de Trabajo de Descripción de Dispositivo se ha creado para guiar el desarrollo de mecanismos de descripción de dispositivos, es decir, bases de datos de descripciones que los desarrolladores de contenido podrán utilizar para adaptar los contenidos a los diferentes dispositivos.

Algunos de los estándares del W3C utilizados en la consecución de la Web móvil son las tecnologías multimedia y de gráficos como SMIL para multimedia, y SVG para la representación de gráficos vectoriales y animaciones en dispositivos de pantalla pequeña, que cuenta con dos perfiles, SVG Tiny para la representación de gráficos vectoriales en teléfonos móviles y SVG Basic para PDAs. La adaptación del contenido a dispositivos concretos y a las

¹ <http://www.w3.org/Mobile/>

preferencias de los usuarios dispone de algunas tecnologías estándares como CC/PP y DPF que permiten obtener datos sobre las características de los dispositivos, las preferencias del usuario y las condiciones del entorno, o DISelect para la selección y filtrado de contenido. A través de este mecanismo se seleccionan ciertas partes de la información, mientras que otras son suprimidas.

En el ámbito de la interacción con dispositivos móviles, el W3C proporciona tecnologías que facilitan la interacción a través del oído, la vista y el tacto. Entre algunas de estas tecnologías encontramos la Infraestructura de Interfaz del Habla donde el W3C trabaja en lenguajes de etiquetado para hacer posible la utilización de aplicaciones de voz en diferentes plataformas de software y hardware. En concreto se trabaja diseñando lenguajes de etiquetado para la gramática de reconocimiento de voz, síntesis del habla, semántica de lenguaje natural y otros componentes de diálogo reutilizables. Algunos de los lenguajes de etiquetado son la Especificación de Gramática de Reconocimiento del Habla y el Lenguaje de Etiquetado de Síntesis del Habla. También hay que destacar EMMA que actúa como mecanismo de comunicación dentro de un sistema multimodal, VoiceXML 2.0, como lenguaje para crear diálogos entre el usuario y la aplicación e InkML para el intercambio de escritura electrónica entre distintas aplicaciones.

4 Marco Teórico

5 Desarrollo de internet: Orígenes

La primera descripción registrada de las interacciones sociales que se podían habilitar a través de la red fue una serie de memorandos escritos por J.C.R. Licklider, del MIT, en agosto de 1962, en los que describe su concepto de "Red galáctica". Imaginó un conjunto de ordenadores interconectados globalmente, a través de los que todo el mundo podría acceder rápidamente a datos y programas desde cualquier sitio. En espíritu, el concepto era muy similar a la Internet de hoy en día. Licklider era el director del programa de investigación informática de DARPA,² que comenzó en octubre de 1962. Mientras estaba en DARPA convenció a sus sucesores en dicha agencia (Ivan Sutherland, Bob Taylor y Lawrence G. Roberts, investigador del MIT), de la importancia de su concepto de red.

Leonard Kleinrock, del MIT, publicó el primer documento sobre la teoría de conmutación de paquetes en julio de 1961 y el primer libro sobre el tema en 1964 Kleinrock convenció a Roberts de la factibilidad teórica de comunicarse usando paquetes en vez de circuitos, lo que fue un gran paso en el viaje hacia las redes informáticas. El otro paso clave fue conseguir que los ordenadores hablasen entre sí. Para explorar esta idea, en 1965, trabajando con

² La Advanced Research Projects Agency (ARPA) cambió su nombre a Defense Advance Research Projects Agency (DARPA) en 1971, y luego de Nuevo a ARPA EN 1993 y otra vez a DARPA en 1996. Nos referimos a DARPA que es su nombre actual.

Thomas Merrill, Roberts conectó el ordenador TX-2, en Massachusetts, con el Q-32, en California, mediante una línea telefónica conmutada de baja velocidad, creando la primera (aunque pequeña) red de área amplia del mundo. El resultado de este experimento fue la constatación de que los ordenadores con tiempo compartido podían trabajar bien juntos, ejecutando programas y recuperando datos según fuese necesario en el equipo remoto, pero que el sistema telefónico de conmutación de circuitos era totalmente inadecuado para esa tarea. Se confirmó la convicción de Kleinrock de la necesidad de la conmutación de paquetes.

A finales de 1966, Roberts entró en DARPA para desarrollar el concepto de redes informáticas y rápidamente creó su plan para "ARPANET", que publicó en 1967. En la conferencia en la que presentó el artículo había otra ponencia sobre el concepto de redes de paquetes, que venía del Reino Unido, de la mano de Donald Davies y Roger Scantlebury, del NPL. Scantlebury le comentó a Roberts el trabajo del NPL y el de Paul Baran y otras personas de RAND. El grupo RAND había escrito un artículo sobre redes de conmutación de paquetes para cifrar comunicaciones de voz en el ejército en 1964. La labor del MIT (1961-1967), de RAND (1962-1965) y del NPL (1964-1967) se había llevado a cabo en paralelo sin que los investigadores conociesen el trabajo de los demás. Se adoptó el término "paquete" del trabajo del NPL, y la velocidad de línea propuesta en el diseño de ARPANET pasó de 2,4 kbps a 50 kbps.³

En agosto de 1968, después de que Roberts y la comunidad financiada por DARPA redefinieran la estructura general y las especificaciones de ARPANET, DARPA publicó una solicitud de presupuesto para desarrollar uno de los componentes clave, los conmutadores de paquetes llamados procesadores de mensajes de interfaz (IMP). La solicitud de presupuesto la ganó en diciembre de 1968 un grupo liderado por Frank Heart, de Bolt, Beranek y Newman (BBN). Mientras el equipo de BBN trabajaba en los IMP con Bob Kahn desempeñando un importante papel en el diseño arquitectónico general de ARPANET, Roberts, junto con Howard Frank y su equipo de Network Analysis Corporation, diseñaron la topología y la economía de la red. El sistema de medición de la red lo preparó el equipo de Kleinrock en UCLA.⁴

Debido al temprano desarrollo de Kleinrock de la teoría de conmutación de paquetes y a su trabajo en el análisis, el diseño y la medición, su Network Measurement Center de UCLA fue seleccionado como el primer nodo de ARPANET. Se recogió el fruto de estos esfuerzos en

³ Fue a partir de estudio de RAND, que se creó un falso rumor que ARPANET estaba relacionada con la creación de una red resistente a la guerra nuclear. Eso nunca fue cierto de ARPANET, solo el estudio RAND, que no estaba relacionado, en voz segura consideraba la guerra nuclear. Sin embargo, la palabra interredes enfatiza la robustez y la supervivencia, incluyendo la capacidad de soportar la pérdida de grandes partes de las redes subyacentes.

⁴ Incluyendo entre otros Vint Cerf, Steve Crocker y Jon Postel. Se les unió más adelante David Crocker que jugó un papel importante en la documentación de los protocolos del correo electrónico, y Robert Branden, que desarrolló en primer CNCP y luego TCP para los mainframes de IBM y que también jugó un gran papel en la ICCB y la IAB.

septiembre de 1969, cuando BBN instaló el primer IMP en UCLA y se conectó el primer host. El proyecto de Doug Engelbart, "Augmentation of Human Intellect" (aumento del intelecto humano, que incluía NLS, un antecedente del sistema de hipertexto), en el Stanford Research Institute (SRI), fue el segundo nodo. El SRI estaba detrás del Network Information Center, liderado por Elizabeth (Jake) Feinler, que incluía funciones como mantenimiento de tablas de nombres de host para asignar direcciones, así como de un directorio de RFC.

Un mes más tarde, cuando el SRI se conectó a ARPANET, se envió el primer mensaje de host a host desde el laboratorio de Kleinrock hasta el SRI. Se añadieron dos nodos más, en la Universidad de California en Santa Bárbara y en la Universidad de Utah. Estos dos últimos nodos incorporaron proyectos de visualización de aplicaciones, con Glen Culler y Burton Fried, de la Universidad de California en Santa Bárbara, investigando métodos para mostrar funciones matemáticas usando pantallas de almacenamiento para resolver el problema de la actualización en la red, y Robert Taylor e Ivan Sutherland, de Utah, investigando métodos de representación 3D en la red. De esta manera, a finales de 1969, había cuatro hosts conectados en la ARPANET inicial, e Internet iniciaba su trayectoria. Incluso en esta primera etapa, conviene destacar que la investigación sobre redes incorporaba trabajo sobre la red subyacente y trabajo sobre cómo usar la red. Esta tradición continúa hoy en día.

En los siguientes años, se añadieron rápidamente ordenadores a ARPANET, y se siguió trabajando para conseguir un protocolo de host a host funcionalmente completo y otro software de red. En diciembre de 1970, el Network Working Group (NWG), bajo el liderazgo de S. Crocker, terminó el protocolo de host a host inicial de ARPANET, llamado Network Control Protocol (NCP). Cuando los sitios de ARPANET terminaron de implementar NCP, en el periodo de 1971 a 1972, los usuarios de la red pudieron, por fin, comenzar a desarrollar aplicaciones.

En octubre de 1972, Kahn organizó una gran demostración de ARPANET, que tuvo mucho éxito, en la International Computer Communication Conference (ICCC). Fue la primera demostración pública de esta nueva tecnología de redes. En 1972 también se introdujo la aplicación "hot" inicial, el correo electrónico. En marzo, Ray Tomlinson, de BBN, escribió el software básico de envío y lectura de mensajes de correo electrónico, motivado por la necesidad de los desarrolladores de ARPANET de un mecanismo sencillo de coordinación. En julio, Roberts amplió su utilidad escribiendo la primera utilidad de correo electrónico para hacer listas de mensajes, leerlos selectivamente, archivarlos, reenviarlos y responder a los mismos. A partir de ese momento, el correo electrónico se convirtió en la aplicación de red más importante durante más de una década. Esto presagió el tipo de actividad que vemos hoy en día en la World Wide Web, es decir, un crecimiento enorme de todo tipo de tráfico "de persona a persona".

5.1 Los primeros conceptos de Internet

La ARPANET original se convirtió en Internet. Internet se basó en la idea de que habría múltiples redes independientes con un diseño bastante arbitrario, empezando por ARPANET como red pionera de conmutación de paquetes, pero que pronto incluiría redes de paquetes satélite, redes terrestres de radiopaquetes y otras redes. Internet tal y como la conocemos hoy en día plasma una idea técnica subyacente fundamental, que es la de red de arquitectura abierta. En este enfoque, la selección de una tecnología de redes no la dictaba una arquitectura particular de redes, sino que la podía elegir libremente un proveedor y hacerla trabajar con las demás redes a través de una "metaarquitectura de interredes". Hasta ese momento solo había un método general para federar redes. Era el método tradicional de conmutación de circuitos, en el que las redes se interconectaban a nivel de circuito, pasando bits individuales de forma síncrona a través de una parte de un circuito completo entre un par de ubicaciones finales. Recordemos que Kleinrock había demostrado en 1961 que la conmutación de paquetes era un método de conmutación más eficiente. Además de la conmutación de paquetes, las interconexiones entre redes con fines especiales eran otra posibilidad. Aunque había otras maneras limitadas de interconectar redes diferentes, era necesario usar una como componente de la otra, y la primera no actuaba como par de la segunda ofreciendo servicios de extremo a extremo.

En una red de arquitectura abierta, las redes individuales se pueden diseñar y desarrollar por separado, cada una con su propia interfaz única, que puede ofrecerse a usuarios y otros proveedores, incluyendo otros proveedores de Internet. Se puede diseñar cada red según el entorno específico y los requisitos de los usuarios de esa red. En general, no existen restricciones sobre el tipo de redes que se pueden incluir o sobre su alcance geográfico, aunque ciertas consideraciones pragmáticas dictaminan lo que tiene sentido ofrecer.

La idea de las redes de arquitectura abierta la introdujo por primera vez Kahn, poco después de llegar a DARPA, en 1972. Su labor era originalmente parte del programa de radiopaquetes, pero posteriormente se convirtió en un programa independiente por derecho propio. En aquel momento, el programa se llamó "Internetting". La clave para que el sistema de radiopaquetes funcionase era un protocolo de extremo a extremo fiable que pudiera mantener una comunicación efectiva frente a bloqueos y otras interferencias de radio, o soportar cortes intermitentes como los causados cuando se entra en un túnel o el terreno bloquean la señal. Kahn, al principio, se planteó desarrollar un protocolo solo para la red de radiopaquetes, ya que así evitaría tratar con una multitud de diferentes sistemas operativos, y seguir usando NCP.

Sin embargo, NCP no tenía la capacidad de dirigirse a redes (ni a máquinas) que estuvieran más allá de un IMP de destino de ARPANET, de modo que también hacía falta algún cambio en NCP. (Se asumía que ARPANET no se podía cambiar en este sentido). NCP dependía de ARPANET para ofrecer fiabilidad de extremo a extremo. Si se perdía algún paquete, el protocolo (y probablemente las aplicaciones a las que este daba soporte) se pararía de repente. En este modelo, NCP no tenía control de errores de host de extremo a extremo, ya que ARPANET sería la única red, y tan fiable que no haría falta un control de errores por parte de los hosts. Así pues, Kahn decidió desarrollar una nueva versión del protocolo que podría cubrir las necesidades de un entorno de redes de arquitectura abierta. Este protocolo se llamaría más adelante Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP). Mientras que NCP tendía a actuar como un controlador de dispositivo, el nuevo protocolo se parecería más a un protocolo de comunicaciones.

Cuatro reglas básicas fueron fundamentales en la primera concepción de Kahn:

Cada red diferente debería mantenerse por sí misma, y no debía ser necesario cambio interno alguno para que esas redes se conectasen a Internet.

La comunicación se haría en base al mejor esfuerzo. Si un paquete no llegaba a su destino final, se retransmitía poco después desde el origen.

Se usarían cajas negras para conectar las redes; más adelante, estas cajas negras se llamarían puertas de enlace y enrutadores. Las puertas de enlace no guardarían información acerca de los flujos individuales de paquetes que pasaban por las mismas, manteniendo su sencillez y evitando la complicación de la adaptación y la recuperación a partir de varios modos de error.

No habría control global a nivel operativo.

Otros problemas clave que había que resolver eran:

Algoritmos para evitar que los paquetes perdidos impidiesen permanentemente las comunicaciones y permitir que dichos paquetes se retransmitiesen correctamente desde el origen.

Ofrecer "segmentación" de host a host para que se pudiesen enviar múltiples paquetes desde el origen hasta el destino, según el criterio de los hosts, si las redes intermedias lo permitían.

Funciones de puerta de enlace para poder reenviar paquetes de manera adecuada. Esto incluía interpretar encabezados IP para enrutar, manejar interfaces, dividir paquetes en partes más pequeñas si era necesario, etc.

La necesidad de sumas de verificación de extremo a extremo, reensamblaje de paquetes a partir de fragmentos y detección de duplicados.

La necesidad de un abordaje global

Técnicas para el control del flujo de host a host.

Interfaces con los diferentes sistemas operativos

Había además otras preocupaciones, como la eficacia en la implementación y el rendimiento de las redes, pero estas, en principio, eran consideraciones secundarias.

Kahn comenzó a trabajar en un conjunto orientado a las comunicaciones de principios para sistemas operativos en BBN y documentó algunas de sus ideas iniciales en un memorándum interno de BBN titulado "Principios de comunicación para sistemas operativos". En este momento, se dio cuenta de que sería necesario conocer los detalles de implementación de cada sistema operativo para tener la oportunidad de integrar cualquier protocolo nuevo de una forma eficaz. Así pues, en la primavera de 1973, tras comenzar el trabajo de lo que sería Internet, pidió a Vint Cerf (que entonces estaba en Stanford) que colaborase con él en el diseño detallado del protocolo. Cerf había estado involucrado de lleno en el diseño y desarrollo original de NCP, y ya tenía conocimiento sobre las interfaces de los sistemas operativos existentes. Así que, armados con el enfoque arquitectónico de Kahn para la parte de comunicaciones y con la experiencia de Cerf en NCP, se unieron para crear lo que se convertiría en TCP/IP.

Su colaboración fue muy productiva, y la primera versión escrita⁷ del enfoque resultante se distribuyó en una reunión especial del International Network Working Group (INWG), que se había creado en una conferencia de la Universidad de Sussex en septiembre de 1973. Se había invitado a Cerf a presidir ese grupo, y aprovechó la ocasión para celebrar una reunión con los miembros del INWG que eran numerosos en la Conferencia de Sussex.

Emergieron algunos enfoques básicos de esta colaboración entre Kahn y Cerf:

La comunicación entre dos procesos consistiría lógicamente en una secuencia larguísima de bytes (los llamaron octetos). Se usaría la posición de un octeto en la secuencia para identificarlo.

El control de flujo se haría usando ventanas deslizantes y confirmaciones (acks). El destino podría decidir cuándo confirmar, y cada ack devuelta se acumularía para todos los paquetes recibidos hasta ese momento.

No se concretó la manera exacta en la que el origen y el destino acordarían los parámetros de división de particiones que se usaría. Al principio se usaban los valores predeterminados.

Aunque en ese momento se estaba desarrollando Ethernet en Xerox PARC, la proliferación de LAN no se imaginaba entonces, y mucho menos la de los ordenadores personales y las estaciones de trabajo. El modelo original era de redes nacionales como ARPANET, y se esperaba que existiese un pequeño número de las mismas. Así pues, se usó una dirección IP de 32 bits, en la que los primeros 8 bits indicaban la red y los 24 bits restantes designaban el host de esa red. Fue evidente que habría que reconsiderar esta suposición, la de que sería suficiente con 256 redes en el futuro inmediato, cuando empezaron a aparecer las LAN a finales de los años 70.

El artículo original de Cerf y Kahn sobre Internet describía un protocolo, llamado TCP, que ofrecía todos los servicios de transporte y reenvío de Internet. La intención de Kahn era que el protocolo TCP soportase una serie de servicios de transporte, desde la entrega secuenciada totalmente fiable de datos (modelo de circuito virtual) hasta un servicio de datagrama, en el que la aplicación hacía un uso directo del servicio de red subyacente, lo que podía implicar la pérdida, la corrupción y la reordenación de paquetes. Sin embargo, el primer intento de implementar TCP produjo una versión que solo permitía circuitos virtuales. Este modelo funcionó bien para aplicaciones de inicio de sesión remoto y transferencia de archivos, pero algunos de los primeros trabajos en aplicaciones de red avanzadas, en particular la voz por paquetes de los años 70, dejaron claro que en algunos casos la pérdida de paquetes no podía ser corregida por TCP, y la aplicación debería encargarse de ella. Esto llevó a reorganizar el TCP original en dos protocolos, el IP simple, que solo dirigía y reenviaba paquetes individuales, y el TCP por separado, que se ocupaba de funciones del servicio como el control de flujos y la recuperación de paquetes perdidos. Para las aplicaciones que no querían los servicios de TCP, se añadió una alternativa llamada Protocolo de datagramas de usuario (UDP) para ofrecer acceso directo a los servicios básicos de IP.

Una de las principales motivaciones iniciales de ARPANET e Internet era compartir recursos, por ejemplo, permitir a los usuarios de las redes de radiopaquetes acceder a sistemas de tiempo compartido conectados a ARPANET. Conectar ambos era mucho más económico que duplicar estos ordenadores tan caros. Sin embargo, aunque la transferencia de archivos y el inicio de sesión remoto (Telnet) eran aplicaciones muy importantes, el correo electrónico ha sido, probablemente, la innovación de aquella época con mayor impacto. El correo electrónico ofreció un nuevo modelo de comunicación entre las personas, y cambió la naturaleza de la colaboración, primero en la creación de la propia Internet (como se comenta a continuación) y después para gran parte de la sociedad.

Se propusieron otras aplicaciones en los primeros tiempos de Internet, incluyendo la comunicación de voz basada en paquetes (el precursor de la telefonía por Internet), varios modelos para compartir archivos y discos y los primeros programas “gusano” que mostraron

el concepto de agentes (y, por supuesto, virus). Un concepto clave de Internet es que no se había diseñado solo para una aplicación, sino como una infraestructura general en la que se podían concebir nuevas aplicaciones, como se ilustró más adelante con la aparición de la World Wide Web. Es la naturaleza generalista del servicio que ofrecen TCP e IP la que lo hace posible.

5.2 Transición a una infraestructura muy difundida

A la vez que la tecnología de Internet se estaba validando experimentalmente y usando ampliamente entre un subconjunto de investigadores informáticos, se estaban buscando otras redes y tecnologías de red. La utilidad de las redes de ordenadores (en especial en lo que se refiere al correo electrónico) demostrada por DARPA y las personas al servicio del Ministerio de Defensa en ARPANET, no pasó desapercibida para otras comunidades y disciplinas, de modo que a mediados de los años 70 habían empezado a aparecer redes de ordenadores donde lo permitía la financiación disponible. El Ministerio de Energía (DoE) de EE.UU. creó MFENet para sus investigadores en energía de fusión magnética, y los físicos de altas energías del DoE respondieron creando HEPNet. Los físicos espaciales de la NASA fueron los siguientes, con SPAN, y Rick Adrion, David Farber y Larry Landweber crearon CSNET para la comunidad informática (académica e industrial) con una beca inicial de la National Science Foundation (NSF) de EE.UU. La amplia difusión por parte de AT&T del sistema operativo UNIX creó USENET, basado en los protocolos de comunicaciones UUCP integrados en UNIX, y en 1981 Ira Fuchs y Greydon Freeman crearon BITNET, que conectaba mainframes de la universidad en un paradigma de “correo electrónico como imágenes de tarjetas”.

Con la excepción de BITNET y USENET, estas primeras redes (incluyendo ARPANET) se crearon con un objetivo, es decir, estaban dirigidas, y muy restringidas, a comunidades cerradas de eruditos; por lo tanto, había poca presión para que las redes individuales fuesen compatibles y, de hecho, la mayoría no lo eran. Además, empezaron a emprenderse tecnologías alternativas en el sector comercial, incluyendo XNS de Xerox, DECNet y SNA de IBM.⁵ El programa británico JANET (1984) y el estadounidense NSFNET (1985) anunciaron explícitamente que tenían la intención de dar servicio a toda la comunidad de la educación superior, sin importar la disciplina. De hecho, una condición para que una universidad estadounidense recibiera financiación de la NSF para contar con una conexión a Internet era: “... la conexión debe estar disponible para TODOS los usuarios cualificados del campus”.

⁵ El atractivo del intercambio de correos electrónicos, sin embargo, lo llevó a ser uno de los primeros “libros de Internet”:!%@:: un directorio de direcciones de correo electrónico y redes, escrito por Frey y Adams, acerca de la traducción de direcciones de correo electrónico y el reenvío.

En 1985, Dennis Jennings llegó desde Irlanda para pasar un año en la NSF, liderando el programa NSFNET. Trabajó con la comunidad para ayudar a la NSF a tomar una decisión muy importante: que TCP/IP fuese obligatorio para el programa NSFNET. Cuando Steve Wolff asumió la responsabilidad del programa NSFNET en 1986, reconoció la necesidad de una infraestructura de red de área amplia para dar cobertura a toda la comunidad académica e investigadora, además de la necesidad de desarrollar una estrategia para establecer esa infraestructura de manera que, en último término, fuese independiente de la financiación federal directa. Se adoptaron políticas y estrategias (ver a continuación) para conseguir ese fin.

La NSF también eligió respaldar la infraestructura organizativa de Internet que existía en DARPA, organizada jerárquicamente a las órdenes de la (entonces) Internet Activities Board (IAB). La declaración pública de esta elección fue realizada conjuntamente por las Internet Engineering and Architecture Task Forces de la IAB y el Network Technical Advisory Group of RFC 985 (Requirements for Internet Gateways) de la NSF, que aseguraron formalmente la interoperabilidad entre la Internet de DARPA y la de la NSF.

Además de seleccionar TCP/IP para el programa NSFNET, las agencias federales tomaron e implementaron otras decisiones políticas que formaron la Internet de hoy en día.

Las agencias federales compartieron el coste de una infraestructura común, como los circuitos transoceánicos. También se encargaron conjuntamente de los “puntos gestionados de interconexión” para el tráfico entre agencias; los Federal Internet Exchanges (FIX-E y FIX-W) creados con este fin sirvieron como modelos para los puntos de acceso a la red y las instalaciones “*IX”, que son características fundamentales de la arquitectura actual de Internet.

Para coordinar esta distribución, se formó el Federal Networking Council.⁶ El FNC también cooperaba con otras organizaciones internacionales, como RARE en Europa, a través del Coordinating Committee on Intercontinental Research Networking (CCIRN), para coordinar la cobertura en Internet de la comunidad investigadora de todo el mundo.

Esta forma de compartir y cooperar entre agencias en temas relacionados con Internet tenía una larga historia. Un acuerdo sin precedentes que se produjo en 1981 entre Farber, en nombre de CSNET y la NSF, y Kahn, en nombre de DARPA, permitió que el tráfico de CSNET compartiese la infraestructura de ARPANET basándose en estadísticas y sin cifras previas.

⁶ Llamado originalmente Comité federal de coordinación de investigación sobre Internet, FRICC. FRICC se formó originalmente para coordinar las actividades de investigación de redes de EE.UU. para apoyar la coordinación internacional provista por el CCIRN.

Después, y de manera similar, la NSF alentó a sus redes regionales (inicialmente académicas) de NSFNET a buscar clientes comerciales, no académicos, a ampliar sus instalaciones para darles servicios y a utilizar el dinero resultante para reducir los costes de abono a todo el mundo.

En la red troncal de NSFNET (el segmento a escala nacional de NSFNET), la NSF impuso una “Directiva de uso aceptable” (AUP) que prohibía el uso de la red troncal para fines “ajenos a la investigación y la educación”. El resultado predecible (y buscado) de alentar el tráfico de redes comerciales a nivel local y regional, mientras se negaba el acceso al transporte a escala nacional, era estimular la aparición y crecimiento de redes “privadas”, competitivas y de largo alcance, como PSI, UUNET, ANS CO+RE y (más adelante) otras. Este proceso de aumento financiado por empresas privadas para usos comerciales fue muy criticado desde 1988 en una serie de conferencias iniciadas por la NSF en la Escuela de Gobierno Kennedy de Harvard acerca de “La comercialización y privatización de Internet”, y en la propia lista de la red “com-priv”.

En 1988, un comité del Consejo Nacional de Investigaciones, presidido por Kleinrock y con Kahn y Clark como miembros, presentó un informe encargado por la NSF titulado “Hacia una red de investigación nacional”. Este informe influyó en el entonces senador Al Gore, y marcó el comienzo de las redes de alta velocidad que fueron la base de la futura autopista de la información.

En 1994, se publicó un informe del Consejo Nacional de Investigaciones, presidido de nuevo por Kleinrock (y con Kahn y Clark como miembros una vez más), titulado “Haciendo realidad el futuro de la información: Internet y después”. Este informe, encargado por la NSF, fue el documento en el que se articuló el programa para la evolución de la autopista de la información, y que ha tenido un efecto duradero en la manera en que se concibe su evolución. Anticipó los problemas fundamentales de derechos de propiedad intelectual, ética, precios, educación, arquitectura y regulación de Internet.

La política de privatización de la NSF culminó en abril de 1995, con la eliminación de la financiación de la red troncal de NSFNET. Los fondos así recuperados se redistribuyeron (competitivamente) entre redes regionales para adquirir conectividad a Internet a escala nacional de las entonces numerosas redes privadas de largo alcance.

La red troncal había hecho la transición de una red construida a partir de enrutadores de la comunidad investigadora (los enrutadores “Fuzzball” de David Mills) a los equipos comerciales. En su vida de 8 años y medio, la red troncal había pasado de seis nodos con enlaces a 56 kbps a 21 nodos con múltiples enlaces a 45 Mbps. Había visto cómo Internet

pasaba a tener más de 50.000 redes en los siete continentes y el espacio exterior, con aproximadamente 29.000 redes en Estados Unidos.

Tal era el peso del ecumenismo y la financiación del programa NSFNET (200.000 millones de dólares desde 1986 hasta 1995) (y de la calidad de los propios protocolos), que en 1990, cuando finalmente se retiró del servicio ARPANET⁷, TCP/IP había suplantado o marginado a la mayoría de los demás protocolos de red de área amplia, e IP se estaba convirtiendo a pasos agigantados en EL servicio portador de la infraestructura global de información.

5.3 El papel de la documentación

Una clave para el rápido crecimiento de Internet ha sido el acceso abierto y gratuito a los documentos básicos, en especial las especificaciones de los protocolos.

Los principios de ARPANET e Internet en la comunidad investigadora universitaria promovieron la tradición académica de publicar ideas y resultados de forma abierta. Sin embargo, el ciclo normal de las publicaciones académicas tradicionales era demasiado formal y demasiado lento para el intercambio dinámico de ideas esencial para la creación de redes.

En 1969, S. Crocker (en UCLA en aquel momento) dio un paso esencial al establecer las series de notas Petición de comentarios (o RFC). La idea de estos memorandos era que fuesen una forma de distribución informal y rápida para compartir ideas con otros investigadores de la red. Al principio, las RFC se imprimían en papel y se distribuían a través del correo ordinario. Cuando se empezó a usar el Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP), las RFC se preparaban como archivos en línea y se accedía a ellas a través de FTP. Hoy en día, por supuesto, se accede a las RFC fácilmente a través de la World Wide Web en numerosos sitios de todo el mundo. El SRI, en su papel de Centro de Información de Redes, mantenía los directorios en línea. Jon Postel fue editor de RFC además de gestionar la administración centralizada de las asignaciones necesarias de números de protocolo, trabajos que ejerció hasta su muerte, el 16 de octubre de 1998.

El efecto de las RFC fue crear un bucle de comentarios positivos, en el que las ideas y propuestas presentadas en una RFC desencadenaban otra RFC con ideas adicionales, y así sucesivamente. Cuando se conseguía un consenso (o al menos un conjunto coherente de ideas), se preparaba un documento de especificaciones. Después, varios equipos de investigación usaban esas especificaciones como base para las implementaciones.

Con el tiempo, las RFC se han ido centrando más en los estándares de los protocolos (las especificaciones “oficiales”), aunque siguen existiendo RFC informativas que describen enfoques alternativos, u ofrecen información sobre los antecedentes de los protocolos y los

⁷ La retirada de servicio de ARPANET se conmemoró en su 20º aniversario, en un simposio de UCLA en 1989.

problemas de ingeniería. Hoy en día, las RFC se conciben como “documentos oficiales” en la comunidad de ingeniería y estándares de Internet.

El acceso abierto a las RFC (gratuito, si tiene cualquier tipo de conexión a Internet) promueve el crecimiento de Internet porque permite usar las especificaciones reales como ejemplos en clases y entre los emprendedores que desarrollan nuevos sistemas.

El correo electrónico ha sido un factor significativo en todas las áreas de Internet, y eso es especialmente cierto en el desarrollo de especificaciones de protocolos y estándares técnicos y en la ingeniería de Internet. Las primeras RFC solían presentar un conjunto de ideas desarrolladas por un determinado grupo de investigadores, ubicado en un punto concreto, que las presentaban al resto de la comunidad. Cuando se empezó a usar el correo electrónico, el patrón de autoría cambió: las RFC eran presentadas por varios autores con una visión común, independientemente de su ubicación.

El uso de listas de correo electrónico especializadas se ha usado desde hace tiempo en el desarrollo de especificaciones de protocolos, y sigue siendo una herramienta importante. Ahora la IETF consta de más de 75 grupos de trabajo, cada uno trabajando en un aspecto diferente de la ingeniería de Internet. Cada uno de esos grupos de trabajo tiene una lista de correo electrónico para discutir uno o más borradores en vías de desarrollo. Cuando se alcanza el consenso sobre un borrador, se puede distribuir como RFC.

Como la actual y rápida expansión de Internet está impulsada por la conciencia de su capacidad para compartir información, deberíamos entender que el primer papel de la red a la hora de compartir información fue compartir la información relativa a su propio diseño y funcionamiento a través de las RFC. Este método único de desarrollar nuevas funciones en la red seguirá teniendo una importancia fundamental en la evolución futura de Internet.

5.4 Formación de una comunidad amplia

Internet es tanto una colección de comunidades como una colección de tecnologías, y su éxito se puede atribuir en gran medida a la satisfacción de necesidades básicas de las comunidades y a usar la comunidad de manera efectiva para hacer avanzar la infraestructura. Este espíritu comunitario tiene una larga historia, que comienza con ARPANET. Los primeros investigadores de ARPANET trabajaron como una comunidad muy unida para conseguir las primeras demostraciones de la tecnología de conmutación de paquetes ya descrita. Del mismo modo, la red satélite de paquetes, de radiopaquetes y otros programas de investigación informática de DARPA eran actividades en las que colaboraban varias personas, que usaban con profusión cualquier mecanismo disponible para coordinar sus esfuerzos, empezando por el correo electrónico y siguiendo por la posibilidad de compartir archivos, el acceso remoto y, finalmente, las funciones de la World Wide Web. Cada uno de esos programas formó un grupo

de trabajo, empezando por el ARPANET Network Working Group. Debido al papel único que desempeñó ARPANET como infraestructura que respaldaba los distintos programas de investigación, cuando Internet empezó a evolucionar, el Network Working Group se convirtió en el Internet Working Group.

A finales de la década de 1970, reconociendo que el crecimiento de Internet iba acompañado de un crecimiento del interés de la comunidad de investigación, y, por lo tanto, de un incremento de la necesidad de mecanismos de coordinación, Vint Cerf, gerente por entonces del Programa de Internet en DARPA, formó varios organismos de coordinación, una Junta de Cooperación Internacional (ICB), presidida por Peter Kirstein de UCL, para coordinar las actividades con algunos países cooperantes centrados en la investigación de la red satélite de paquetes, un Grupo de Investigación de Internet que se trataba de un grupo abierto que proporcionaba un entorno de intercambio de información general, y una Junta de Configuración de Internet (ICCB), presidida por Clark. La ICCB era un organismo en el que solo podía participarse por invitación, creado para ayudar a Cerf en la gestión de la creciente actividad de Internet.

En 1983, cuando Barry Leiner asumió la responsabilidad de la gestión del programa de investigación de Internet en DARPA, él y Clark se dieron cuenta de que el crecimiento continuado de la comunidad de Internet exigía una reestructuración de los mecanismos de coordinación. La ICCB se disolvió y en su lugar se formó una estructura de Fuerzas de tareas, cada una de ellas centrada en un área en particular de la tecnología (por ejemplo, enrutadores, protocolos de extremo a extremo, etc.) Se formó la Internet Activities Board (IAB), creada por los presidentes de las Fuerzas de tareas.

Por supuesto, fue una mera coincidencia que los presidentes de las Fuerzas de tareas fuesen las mismas personas que los miembros de la antigua ICCB, y Dave Clark continuó actuando como presidente. Tras algunos cambios entre los miembros de la IAB, Phill Gross se convirtió en presidente de una revitalizada Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet (IETF), que en aquella época era simplemente una de las Fuerzas de tareas de la IAB. Como se ha visto antes, en 1985 existía un tremendo crecimiento en la parte más práctica y de ingeniería de Internet. Este crecimiento tuvo como resultado una explosión en la asistencia a las reuniones de IETF y Gross se vio obligado a crear una subestructura de la IETF con grupos de trabajo.

Este crecimiento se vio complementado por una gran expansión de la comunidad. DARPA ya no era el único que jugaba un papel importante en la financiación de Internet. Además de NSFNet y diversas actividades financiadas por el gobierno de EE.UU. y por gobiernos internacionales, empezaba a crecer el interés en el sector comercial. También en 1985, tanto Kahn como Leiner abandonaron DARPA, con lo que hubo una disminución en la actividad de

Internet de DARPA. Como resultado, la IAB se quedó sin su patrocinador primario y asumió cada vez la responsabilidad del liderazgo.

El crecimiento continuó, lo que resultó en la creación de más subestructuras dentro de la IAB e IETF. La IETF combinó los grupos de trabajo en áreas y designó directores de áreas. Un Grupo de Dirección de Ingeniería de Internet (IESG) se formó a partir de los directores de área. La IAB reconoció la creciente importancia de la IETF, y reestructuró el proceso de estándares para reconocer explícitamente IESG como el principal cuerpo de revisión de estándares. La IAB también reestructuró el resto de la Fuerzas de tareas (excepto la IETF) y las combinó en una Fuerza de Tareas de Investigación de Internet (IRTF) presidida por Postel, renombrando las antiguas fuerzas de tareas como grupos de investigación.

El crecimiento en el sector comercial trajo una mayor preocupación en el proceso de estándares en sí. Desde principios de los 80 y hasta hoy en día, Internet creció más allá de sus principales raíces de investigación para incluir una amplia comunidad de usuarios y un aumento en las actividades comerciales. Se prestó mayor atención a que el proceso fuese justo y abierto. Esto, junto con una necesidad reconocida de tener apoyo comunitario en Internet, llevó, con el tiempo, a la formación de Internet Society en 1991, bajo los auspicios de la Corporation for National Research Initiatives (CNRI) de Kahn y el liderazgo de Cerf, entonces en la CNRI.

En 1992, se hizo otra reorganización. En 1992, el Consejo de actividades de Internet se reorganizó y se renombró Consejo de arquitectura de Internet y operaba bajo los auspicios de Internet Society. Se definió una relación más de “pares” entre la nueva IAB con IESG, con una toma de mayor responsabilidad de la IETF y el IESG para la aprobación de estándares. Finalmente, se formó una relación cooperativa y de apoyo mutuo entre la IAB, IETF e Internet Society, con Internet Society cuyo objetivo era proveer servicios y otras medias que facilitarían la labor de la IETF.

Los recientes desarrollos y el despliegue generalizado de la World Wide Web han aportado una nueva comunidad, ya que mucha de la gente que trabaja en WWW no se consideran primariamente investigadores de redes y desarrolladores. Se formó un nuevo grupo de organización el Word Wide Web Consortium (W3C). Liderado al principio desde el laboratorio de informática de MIT por Tim Berners-Lee (el inventor de WWW) y Al Veza, W3C ha tomado la responsabilidad de evolucionar algunos protocolos y estándares asociados con la Web.

Así pues, en dos décadas de actividad de Internet hemos visto una evolución continuada en las estructuras organizativas diseñadas para soportar y facilitar la siempre creciente comunidad que trabaja colaborativamente en temas de Internet.

5.5 Historia del futuro

El 24 de octubre de 1995, FNC pasó una resolución unánime para definir el término Internet. Esta definición se desarrolló consultando a los miembros de las comunidades de Internet y propiedad intelectual. RESOLUCIÓN: El Consejo federal de redes (FNC) acuerda que la siguiente descripción refleja nuestra definición del término "Internet". "Internet" se refiere al sistema de información global que: (i) esta enlazado lógicamente a un espacio global de direcciones únicas basadas en el Protocolo de Internet (IP) o sus subsecuentes extensiones/añadidos; (ii) puede soportar la comunicación usando el conjunto Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) o sus subsecuentes extensiones/añadido y otros protocolos compatibles con IP; y (iii) provee, usa o da accesibilidad, ya sea de manera pública o privada a servicios de alto nivel superpuestos en las comunicaciones y las infraestructuras relacionadas ya descritas.

Internet ha cambiado mucho en las dos décadas desde que nació. Se concibió en la época de tiempo compartido, pero ha sobrevivido a la época de los ordenadores personales, la informática cliente-servidor y par a par y la informática de redes. Se diseñó antes que existiesen las LAN, pero ha acomodado a esa tecnología nueva, además de los recientes cajeros y servicios de intercambio de marcos. Se concibió para soportar un rango de funciones tales como compartir archivos y acceso remoto a distribución de recursos y colaboración, y ha creado el correo electrónico y más recientemente la World Wide Web. Pero lo más importante, empezó como la creación de un pequeño grupo de investigadores dedicados y ha crecido para convertirse en un éxito comercial con miles de millones de dólares en inversiones anuales.

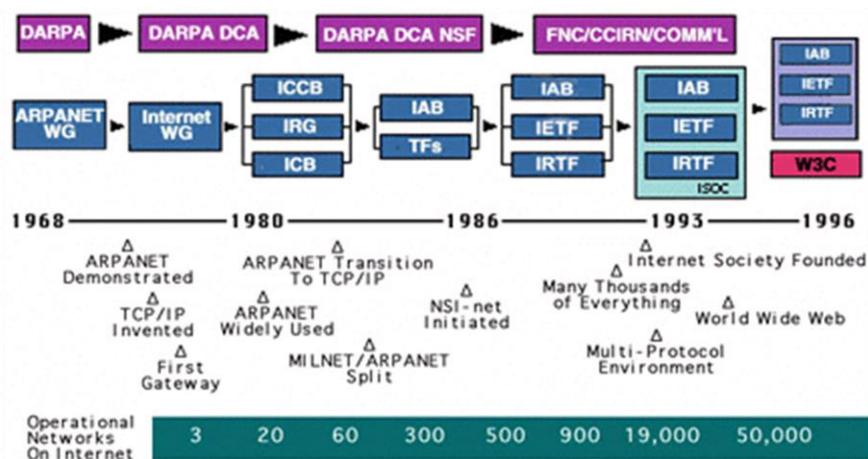
No se debería concluir que Internet ha dejado de cambiar ahora. Internet, a pesar de ser una red con nombre y geografía, es una criatura de los ordenadores, no las redes tradicionales de teléfono y televisión. Seguirá, y debe, cambiando y evolucionando a la velocidad de la industria informática si quiere seguir siendo relevante. En estos momentos está cambiando para ofrecer nuevos servicios como transporte en tiempo real, para soportar, por ejemplo, de stream de audio y vídeo.

La disponibilidad de una red dominante (es decir, Internet) junto con ordenadores potentes baratos y comunicaciones en dispositivos portátiles (es decir, portátiles, mensáfonos, PDA, teléfonos móviles) hace posible un nuevo paradigma de informática y comunicaciones nómadas. Esta evolución nos traerá nuevas aplicaciones; el teléfono de Internet y, en el futuro, la televisión de Internet. Está evolucionando para permitir formas más sofisticadas de poner precios y recuperar costes, un requisito doloroso en este mundo comercial. Está cambiando para acomodar otra generación de nuevas tecnologías subyacentes con diferentes características y requisitos, por ejemplo, acceso residencial a banda ancha y satélites. Nuevos

modos de acceso y nuevas formas de servicio generarán nuevas aplicaciones, que en su lugar impulsarán la evolución de la red.

La pregunta más acuciante del futuro de Internet no es cómo la tecnología cambiará, sino cómo se gestionará el proceso de cambio y evolución. Como describe este artículo, la arquitectura de Internet siempre ha sido impulsada por un grupo de diseñadores, pero la forma del grupo ha cambiado conforme crecía el número de partes interesadas. Con el éxito de Internet ha habido una proliferación de interesados: interesados que ahora invierten dinero además de invertir ideas en la red.

Ahora vemos, en los debates sobre el control del espacio de nombres de dominio y la forma de la próxima generación de direcciones de IP, una lucha para encontrar la próxima estructura social que guiará Internet en el futuro. La forma de estructura será más difícil de encontrar teniendo en cuenta el número de interesados. La industria, a su vez, lucha por encontrar la razón económica para la gran inversión necesaria para el crecimiento futuro, por ejemplo para mejorar el acceso residencial a una tecnología más adecuada. Si Internet tropieza no será porque nos falta tecnología, visión o motivación. Será porque no podemos determinar una dirección y caminar juntos hacia el futuro.



6 Repositorios de acceso abierto

Un Repositorio Institucional (RI) se entiende como un sistema de información que reúne, preserva, divulga y da acceso a la producción intelectual y académica de las comunidades universitarias. En la actualidad el RI se constituye en una herramienta clave de la política científica y académica de la universidad.

Por otro lado, el acceso al texto completo de los objetos de aprendizaje digitales hace que el repositorio se constituya en una pieza de apoyo fundamental para la enseñanza y la investigación, a la vez que multiplica la visibilidad institucional en la comunidad internacional.

Dentro de este escenario, las bibliotecas universitarias son el órgano que, por su experiencia en la gestión de la información en todas sus formas y el contacto con el conocimiento, deberá liderar la implementación de los RI con el fin de lograr la competitividad educativa.

Esta misión de gestión del conocimiento que involucra a las bibliotecas en el desarrollo del RI tiene como objetivos:

- Maximizar la visibilidad, el uso y el impacto de la producción científica y académica en la comunidad internacional
- Retroalimentar la investigación
- Producir y/o dar soporte a las publicaciones electrónicas de la institución
- Facilitar el acceso a la información científica y académica

De lo anterior se deduce que estas tareas implican, además, medir e informar sobre el impacto de la producción científica y académica de la institución.

De esta forma, las bibliotecas universitarias no sólo se comprometen en la gestión del aprendizaje de sus universidades, sino que también asumen un papel protagónico en el proceso de crecimiento y consolidación de la sociedad del conocimiento.

Definimos propiamente a un Repositorio Institucional como un archivo electrónico de la producción científica de una institución, almacenada en un formato digital, en el que se permite la búsqueda y la recuperación para su posterior uso nacional o internacional.

Un repositorio contiene mecanismos para importar, identificar, almacenar, preservar, recuperar y exportar un conjunto de objetos digitales, normalmente desde un portal web. Esos objetos son descritos mediante etiquetas o metadatos que facilitan su recuperación.

Desde un punto de vista más conceptual el RI forma un auténtico sistema de gestión de contenidos ya que, además de los documentos propiamente dichos, el repositorio ofrece a la comunidad académica un conjunto de servicios para la gestión de esa producción.

El RI es una vía de comunicación científica, pero no puede ser entendido como un canal de publicación, sino que debe comprenderse como un complemento al proceso de publicación científica formalizado con revisión por pares.

Las colecciones intelectuales incluyen tanto la producción científica (artículos, tesis, comunicaciones, etc.), los objetos para la enseñanza y los documentos administrativos, como aquellos documentos que genera la institución, y lo hacen en formas tan variadas como textos, presentaciones, registros audiovisuales y objetos de *e-learning*.

Hasta ahora el interés por los RI se ha concentrado principalmente en la producción científica, pues ésta constituye un indicador de rendimiento de las instituciones a la hora de obtener

subvenciones. En ocasiones dichas subvenciones requieren como condición que las publicaciones sean abiertas.

En el ámbito docente, el RI (que suele integrarse en el sistema de e-learning) facilita el cambio de paradigma en la enseñanza y el aprendizaje, aportando un entorno pedagógico rico en información.

6.1 Ley 26.899: Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto para la Información Científica⁸

El Senado de la Nación aprobó por unanimidad, la ley que establece que las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y que reciban financiamiento del Estado Nacional, deben crear repositorios digitales institucionales de acceso abierto y gratuito en los que se depositará la producción científico tecnológica nacional.

La producción científica que será publicada en los repositorios digitales abarca trabajos técnico-científicos, tesis académicas, artículos de revistas, entre otros; que sean resultado de la realización de actividades de investigación financiadas con fondos públicos ya sea, a través de sus investigadores, tecnólogos, docentes, becarios postdoctorales y estudiantes de maestría y doctorado. La Ley establece además la obligatoriedad de publicar los datos de investigación primarios luego de 5 años de su recolección para que puedan ser utilizados por otros investigadores.

Según el secretario de Articulación Científico Tecnológica del Ministerio, Alejandro Ceccatto, “la sanción de la ley es una respuesta a la posición monopólica de las grandes editoriales internacionales que concentran la publicación de investigaciones científicas” y agregó que “el objetivo es que la producción científica financiada por la sociedad sea accesible. Es inaceptable que si el Estado Nacional financia la investigación de una persona después no pueda la sociedad toda acceder a ese conocimiento”.

Tras la media sanción en la Cámara de Diputados, durante mayo de 2012, la prestigiosa revista Nature publicó que “este tipo de legislaciones nacionales no son comunes en el resto del mundo aunque algunos países están comenzando a delinear políticas tendientes al acceso abierto de las investigaciones financiadas por el Estado”. Además la revista resaltó que “Argentina está nacionalizando su producción científica” y que esto podría “beneficiar a la comunidad internacional”.

En la región, solo Perú posee una ley de Acceso Abierto sancionada en el año 2012, que convirtió al país en el segundo de América Latina, después de Argentina, en elevar una

⁸ Puede accederse al texto completo de la Ley en el siguiente enlace:
<http://repositorios.mincyt.gob.ar/recursos.php>

legislación nacional al respecto. En el caso de Estados Unidos, la obligatoriedad de publicar las investigaciones solo alcanza a aquellas financiadas con fondos públicos a través de sus Institutos Nacionales de Salud (NIH). Finalmente la Comisión Europea promueve el acceso abierto pero todavía con iniciativas aisladas.

Según los fundamentos de la ley, el modelo de acceso abierto a la producción científico – tecnológica implica que los usuarios de este tipo de material pueden, en forma gratuita, leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar los textos completos de los artículos científicos, y usarlos con propósitos legítimos ligados a la investigación científica, a la educación o a la gestión de políticas públicas, sin otras barreras económicas, legales o técnicas que las que suponga Internet en sí misma.

6.2 Red de repositorios institucionales

El 29 de noviembre de 2012, las máximas autoridades científicas del continente acordaron en Buenos Aires la creación de "LaReferencia", un proyecto para el desarrollo de una red federada de repositorios institucionales de publicaciones científicas. La misma está destinada a almacenar, compartir y dar visibilidad a la producción científica de América Latina.

El proyecto consiste en la creación y puesta en funcionamiento de manera interoperable de repositorios de publicaciones científicas de Argentina, Brasil, Colombia, México, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela y El Salvador. Los miembros firmantes se comprometen a:

- Que los investigadores y beneficiarios de fondos públicos publiquen los resultados de investigación de acuerdo con los principios de acceso público;
- A desarrollar herramientas y mecanismos para evaluar las contribuciones en materia de acceso abierto y a generar instrumentos que permitan medir la producción científica de los repositorios de la región. De esta manera apoyarán y facilitarán el acceso equitativo a la producción científica de América Latina como un bien público regional, apoyando su circulación a través de internet.

Según estimaciones del Banco Interamericano de Desarrollo, institución que financia el proyecto, las estrategias regionales para el Acceso Abierto podrían beneficiar a más de 700.000 docentes, 70.000 investigadores y 15.000.000 de estudiantes en América Latina.

7 Softwares Utilizados para la Implementación de Repositorios Institucionales

Entre los proveedores de Software para Repositorios Institucionales (RI) encontramos diferentes opciones que permiten ajustes de acuerdo a nuestras necesidades. Se seleccionan tres por ser Open Source, por su grado de implantación, estabilidad y comentarios favorables de los usuarios. Estos son: Fedora Commons, Eprints y DSpace.

A continuación se detallan características y beneficios de los mismos en un breve resumen.

7.1 Fedora Commons:

Es un sistema operativo Open Source basado en Linux que fue diseñado para servir como repositorio digital para gestionar, preservar y enlazar contenidos digitales. El sistema ofrece una serie de servicios y herramientas que soportan el almacenaje de objetos digitales, versiones de contenidos y la gestión de repositorios distribuidos. Su esquema de metadatos es altamente extensible (sin restricciones, a diferencia de DSpace) y permite la creación de relaciones entre objetos. Por lo tanto, estamos ante un sistema muy completo, que requiere de altos conocimientos para su instalación y configuración, el mismo no posee una interfaz de usuario. Usa XML nativo.

7.2 Eprints:

Eprints es un Software de generación de repositorios genéricos desarrollado por la Universidad de Southampton. Está diseñado para crear repositorios web-based altamente configurables. Se suele utilizar como archivo abierto de artículos de investigación como indica su configuración por defecto, pero también se usa para almacenar imágenes, datos de investigación, audio, etc. (todo lo que se pueda archivar digitalmente).

Las series Eprints se iniciaron en 2000 y es un software de código abierto GNU.

7.3 DSpace:

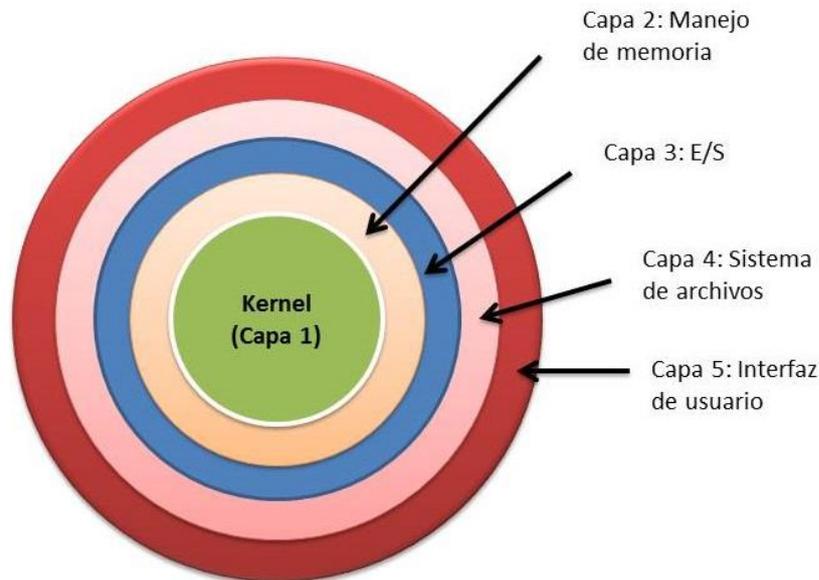
Es un sistema de gestión de repositorios digitales, fue concebido para la creación y gestión de repositorios institucionales y para las necesidades de archivo digital. Gestiona objetos electrónicos, almacenamiento digital y publicación. Soporta gran variedad de datos: libros, tesis, fotos, filmes, datos de investigación .. Los datos son organizados como ítems que pertenecen a una colección; cada colección pertenece a una comunidad. Es Open Source y de uso libre (el código fuente está disponible), es posible customizarlo y extenderlo (aunque de forma relativamente limitada). Es fácilmente instalable y permite empezar a usarlo en pocos días y es por eso que es muy popular. Las personalizaciones ya requieren más tiempo y esfuerzo, Fue liberado en el año 2002 resultado de una alianza entre HP y el MIT. Es multiplataforma y detrás de él hay una sólida comunidad de DSpace (DSpace Foundation, organización sin fines de lucro).

8 Tecnología Móvil: Sistemas operativos

Un sistema operativo es un programa que controla la ejecución de los programas de aplicación y que actúa como interfaz entre el usuario de un computador y el hardware de la misma.⁹

⁹ Stallings, William. Sistemas Operativos. 2nd ed, 2000.

Un sistema operativo puede ser contemplado como una colección de software del hardware, que consiste en rutinas de control que hacen funcionar al computador y proporcionan un entorno para la ejecución de programas.



Sistema operativo

Capa 5: Se encuentra la interfaz de usuario.

Capa 4: Aloja los programas de usuario.

Capa 3: Se controlan los dispositivos E/S (entrada y salida).

Capa 2: Se administra la comunicación inter-proceso y la consola del operador.

Capa 1: Administración de memoria y discos.

Capa 0: Correspondiente al Hardware, realizando asignación del procesador, también alterna entre procesos cuando ocurren interrupciones o se han expirado y proporciona multiprogramación básica de la CPU.

Al igual que las computadoras los dispositivos móviles cuentan con un sistema operativo el cual permite que las acciones que puedan hacerse se asemejen cada vez más a las actividades que se pueden realizar en una Notebook o Pc de escritorio.

8.1 Sistemas operativos para dispositivos móviles

Los dispositivos móviles se conforman de una gran variedad de circuitos electrónicos que permiten implementar distintas funcionalidades que se integran en un solo dispositivo. Se incluyen distintos componentes como procesadores de audio, codificadores de video, cámaras digitales, memoria de servicios, etc. De ahí que un número importante de aplicaciones se han desarrollado en proporciones exponenciales, desde aquellas aplicaciones

que aprovechan funcionalidades de software hasta sistemas de almacenamiento y clasificación de datos.

9 Lenguajes de programación para dispositivos móviles

Los lenguajes de programación para dispositivos móviles dependen en gran parte del dispositivo en el que se quiera trabajar, sin embargo tienen en común que se puede crear sistemas visuales robustos con mayor facilidad independientemente del lenguaje de programación que se esté aplicando, por supuesto dicho lenguaje debe soportar la metodología de programación con la que trabaja el dispositivo en particular.

Otra ventaja importante es la reutilización del código; para poder reutilizar código existente que nos simplifique el desarrollo de una interfaz de usuario gráfica es necesario conocer y adentrarse en las librerías existentes en los diversos lenguajes de programación para dispositivos móviles. Ahora una vez que se conocen y se pueden aplicar en una interfaz de consola para el usuario será mucho más sencillo ubicarlos dentro de las clases existentes y aplicar el tema adecuado dependiendo de los que se necesite personalizar de acuerdo a la naturaleza de cada sistema.

Los lenguajes de programación se pueden clasificar de diferentes formas, ya sea por su nivel o por sus aplicaciones, este último generalmente es utilizado para clasificar a los lenguajes de programación para dispositivos móviles.

Las aplicaciones pueden ser con un solo hilo de control dirigidas a eventos, esto quiere decir que sólo tendrá una aplicación en ejecución en un tiempo determinado, o bien desarrolladas para multi-tarea.

A continuación se describen algunos de los lenguajes de programación que pueden ser usados en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

9.1 Java

Para dispositivos móviles la versión de java en la que se programa es J2ME (Java Micro Edition), esta versión contiene una colección de tecnologías y de especificaciones para el desarrollo de aplicaciones con capacidades restringidas tanto en pantalla gráfica como de procesamiento y memoria. Contiene un perfil para dispositivos de información móvil conocido como MIDP (mobile Information Device Profile), este perfil se apoya en CLDC (Connected Limited Device Configuration) y proporciona los paquetes y clases necesarios. Una aplicación MIDP o MIDlet es aquella que sólo utiliza las APIs definidas por la arquitectura MIDP o CLDC.*

En el caso del lenguaje de java que es nuestra herramienta de trabajo para la aplicación de la metodología orientada a objetos, existe un paquete que reúne a las clases que nos permiten implementar lo que se conoce como GUI (Graphic User Interface).

Las iniciales AWT significan en inglés Abstract Windows Toolkit; la principal característica de utilizar las clases que se encuentran en este paquete es que el ambiente visual programado tendrá el diseño dependiendo de la plataforma en donde nos encontraremos, es decir si estamos programando en el sistema operativo Windows se adoptará éste ambiente visual para la interfaz del usuario, de la misma forma si estamos en el sistema operativo de Macintosh o cualquier otro sistema operativo, adoptará el diseño de los componentes de dichos sistemas.

Existe otro paquete que se desarrolló a partir de la segunda versión del lenguaje de Java el cual se llama Swing implementa varias partes de AWT, su ventaja es que provee mayor afinidad y se comporta de la misma manera en las diferentes plataformas, otra ventaja sobre AWT es que Swing contiene abundantes funcionalidades nuevas. Por lo que los desarrolladores prefieren utilizar Swing a pesar de que en todas las versiones existentes de Java sigue estando disponible AWT.

9.2 Lenguaje de C++

Una de las herramientas que se utilizan para la programación de móviles basados en el lenguaje de C++ es Carbide.c++ la cual trabaja en la plataforma de Symbian, esta herramienta es desarrollada por Nokia. Las aplicaciones son construidas en el marco de Eclipse. Existen varias versiones que se enlistan a continuación:

- Caribe.c++ OEM Edition. Esta versión está enfocada a los usuarios creadores del dispositivo.
- Carbide.c++ Profesional. Es una versión para los desarrolladores que trabajan con dispositivos de pre-producción.
- Carbide.c++ Developer Edition. Está diseñada para el desarrollo de aplicaciones en los teléfonos.
- Carbide.c++ Express, es una versión sin costo para dar una experiencia en programar aplicaciones para móviles.

Cuenta con paneles que son vistas donde se organiza el desarrollo de la aplicación, así como el poder de generar makefiles que traen como ventaja la reconstrucción rápida basada en los archivos. *

Otra herramienta es Visual C++, en la que se programa directamente en el lenguaje C++ el cual se conoce como un lenguaje “nativo” de desarrollo ya que trabaja directamente con el hardware del dispositivo Windows Mobile, sin capas intermedias por lo que no es un lenguaje trivial para aprender. Este lenguaje corre muy rápido y consume muy pocos recursos, utiliza la API de Win32 (Application Program Interface Functions) para interactuar con el dispositivo.

9.3 Lenguaje de C#

Para desarrollar aplicaciones en dispositivos móviles a través de este lenguaje de programación se puede utilizar la herramienta de Visual C# que trabaja con un IDE para diseñar las ventanas de la aplicación.

La sintaxis de C# es muy expresiva y está basada en signos de llave, las personas que ya han trabajado con los lenguajes de C, C++ y Java podrán introducirse en este lenguaje sin mayor problema, por lo que los desarrolladores que conocen cualquiera de estos lenguajes pueden empezar a trabajar de forma productiva en C# en el corto lapso de tiempo. El lenguaje de C# facilita en su mayoría la complejidad del lenguaje de C++ y al mismo tiempo, ofrece funciones eficientes para los tipos de valores que aceptan valores NULL, enumeraciones, delegados, métodos anónimos y acceso directo a memoria, que no se encuentran en Java. C# también acepta métodos y tipos genéricos, que proporcionan mayor rendimiento y seguridad de tipos, que permiten a la implementación de las clases de colección definir comportamientos de iteración personalizados que se pueden utilizar fácilmente.

Este lenguaje usa la metodología orientada a objetos, por lo que acepta los conceptos de encapsulación, herencia y polimorfismo, el encapsulamiento se puede apreciar a simple vista ya que todas las variables y métodos, incluido el método principal que es el punto de entrada a la aplicación en ejecución, se encapsulan dentro de definiciones de clase. Una clase puede heredar directamente de una clase primaria, pero puede implementar cualquier número de interfaces. Los métodos que reemplazan a los métodos virtuales en una clase primaria requieren la palabra clave `override` como medio para evitar redefiniciones accidentales. En C#, una estructura es como una clase sencilla; es un tipo asignado en la pila que puede implementar interfaces pero que no admite la herencia.

El proceso de generación de C# es simple en comparación con el de C y C++, y es más flexible que en Java. No hay archivos de encabezado independientes, ni se requiere que los métodos y los tipos se declaren en un orden determinado, Un archivo de código fuente de C# puede definir cualquier número de clases, estructuras, interfaces y eventos.

9.4 Objective –C

Este lenguaje de programación está basado en C y a diferencia de C++ es un supe conjunto de lenguaje C, ya que agrega a la sintaxis de C la manera de enviar mensajes en Small-Talk y de definir e implementar objetos. Contiene un Run Time System que es un sistema auxiliar que permite hacer la tipificación dinámica y el ligado dinámico. Su principal característica es que ejecuta de forma rápida el llamado de funciones y permite tener una tipificación estática de ser requerido, por otra parte maneja la persistencia de objetos por número de referencias.**

El lenguaje utiliza la programación orientada a objetos y se trabaja con dos archivos para poder crear aplicaciones, un archivo .h en la cual se define la clase u un archivo .m para implementar dicha clase.

Objetivo C a diferencia de otros lenguajes orientados a objetos, siempre que sea posible aplaza las decisiones que otros lenguajes toman en tiempo de compilación para el tiempo de ejecución. Esto implica que necesite de un compilador así como de un runtime que proporcione servicios al lenguaje en tiempo de ejecución haciendo que las aplicaciones actúen con el runtime por lo menos en tres niveles los cuales se explican a continuación:

-Mediante el código fuente: aquí el runtime suministra servicios al programa de forma transparente, es decir, el compilador traduce instrucciones del lenguaje en llamadas al runtime, también el compilador crea estructuras de datos a partir de la información encontrada en el código fuente, como objetos clase u objetos protocolo.

-Mediante los métodos de la clase principal: Se refiere a que los objetos heredan métodos de la clase padre que sirve para acceder al runtime.

-Mediante llamadas a las funciones de runtime: Es posible encontrar un conjunto de funciones C que permiten a la aplicación interactuar directamente con el runtime a través de los archivos de cabecera del directorio. ***

9.5 .Net

Es un Framework (estructura de soporte para organizar y desarrollar software) de Microsoft que permite un rápido desarrollo de aplicaciones. Microsoft .NET Framework 3.5.1 combina la eficiencia de las API de .NET Framework 2.0 y 3.0 con nuevas tecnologías para crear aplicaciones que ofrecen interfaces de usuario atractivas, protegen la información de identidad personal de los clientes, permiten una comunicación segura y sin problemas, y proporcionan la capacidad de modelar diversos procesos de negocio.

.NET Framework proporciona algunas características básicas que facilitan la implementación de una amplia gama de aplicaciones, entre estas características se incluyen:

- Aplicaciones carentes de impacto: esta característica permite aislar la aplicación y eliminar conflictos de archivos DLL. De forma predeterminada, los componentes no afectan a otras aplicaciones.
- Componentes privados predeterminados: de forma predeterminada, los componentes se implementan en el directorio de la aplicación y sólo son visibles para la aplicación en la que están incluidos.

- Uso compartido de código controlado: para compartir código es necesario hacer que éste quede disponible para compartir explícitamente, mediante la modificación del comportamiento predeterminado.
- Control de versiones simultáneas: es posible que coexistan varias versiones de un componente, o de una aplicación; el usuario puede elegir las versiones que desea utilizar, y Common Language Runtime impone la directiva de control de versiones.
- Implementación y duplicación mediante XCOPY: los componentes y aplicaciones autodescriptivos e independientes pueden implementarse sin entradas del Registro o dependencias.
- Actualizaciones inmediatas: los administradores pueden utilizar servidores host, como ASP.NET, para actualizar programas de archivos DLL, incluso en equipos remotos.
- Integración con Microsoft Windows Installer: a la hora de implementar la aplicación, estarán disponibles las características de anuncio, edición, reparación e instalación a petición.
- Implementación de empresa: esta característica proporciona una distribución de software sencilla, que incluye el uso de Active Directory.
- Descarga y almacenamiento en caché: el incremento de descargas reduce el tamaño de las mismas, y los componentes pueden aislarse a fin de que sólo los utilice la aplicación para una implementación de impacto cero.
- Código que no es de plena confianza: la identidad se basa en el código en lugar de basarse en el usuario, el administrador establece la directiva y no aparecen cuadros de dialogo de certificados.

9.6 Python

Este lenguaje de programación orientado a objetos es utilizado para dispositivos móviles tales como Symbian, Palm, teléfonos inteligentes de Nokia, etc. También se puede emplear en otras plataformas tales como Windows, Linux/Unix, Mac OS X, OS/2 y también ha sido portado para máquinas virtuales de Java y .Net, distribuido bajo la licencia de código abierto OSI lo hace libre en su uso.

Algunas de las características de Python son: portabilidad, versatilidad, simplicidad, interactividad, su sintaxis es clara y legible, productividad, código abierto, entre otras.

10 Que es el Bootstrap y como es su diseño web

Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como **“responsive design”** o diseño adaptativo.

El beneficio de usar responsive design en un sitio web, es principalmente que el sitio web se adapta automáticamente al dispositivo desde donde se acceda. Lo que se usa con más frecuencia, es el de media queries, que es un módulo de CSS3 que permite la representación de contenido para adaptarse a condiciones como la resolución de la pantalla y si se desea trabajar las dimensiones de tu contenido en porcentajes, se puede obtener una web muy fluida capaz de adaptarse a casi cualquier tamaño de forma automática.

Si por el contrario no se desea nada con los media queries, otra muy buena opción es el uso del framework de Bootstrap, que como se mencionó con anterioridad ayudará a desarrollar sitios adaptativos con facilidad.

Aun ofreciendo todas las posibilidades que promete Bootstrap a la hora de crear interfaces web, los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, esto les da agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. El Framework trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar: Botones, Menús desplegables, Formularios incluyendo todos sus elementos e integración jQuery para ofrecer ventanas y tooltips dinámicos.

Bootstrap tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 y CSS3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones está disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Por ejemplo, las propiedades introducidas en CSS3 para las esquinas redondeadas, gradientes y sombras son usadas por Bootstrap a pesar de la falta de soporte de navegadores antiguos. Esto extiende la funcionalidad de la herramienta, pero no es requerida para su uso.

Desde la versión 2.0 también soporta diseños sensibles. Esto significa que el diseño gráfico de la página se ajusta dinámicamente, tomando en cuenta las características del dispositivo usado (Computadoras, tabletas, teléfonos móviles).

11 Datos preliminares (Requerimientos mínimos indispensables para la implementación)

- Información General:

DSpace proporciona diferentes escenarios de instalación, por lo que se define en este apartado a modo de ejemplo una instalación y configuración en SO Windows, pudiéndose realizar todos los pasos de este instructivo de forma similar sobre base Linux.

Se recomienda el uso de la versión 3.x o superiores, pues en versiones anteriores como 1.8.x o inferiores pueden existir diferencias considerables a nivel estructural de carpetas y menús

desarrollados por la plataforma. La solución móvil propuesta a modo de ejemplo será aplicada sobre la interfaz que DSpace instala por defecto basada en lenguaje xml Mirage, asimismo este ejemplo puede perfectamente ser adaptado a cualquiera de las plantillas xml incluidas en la instalación del software base DSpace que se esté utilizando (Classic, Reference, Kubrik).

Este ejemplo no es aplicable para interfaces en lenguaje jsp

11.1 Primeros pasos o fase de inicio:

En esta parte inicial del proyecto es fundamental realizar una definición de la solución móvil que se tiene previsto construir. La metodología de desarrollo establece objetivos a seguir, y de ellos se definen las siguientes premisas:

- Entender lo que se va a construir.
- Identificar la funcionalidad clave del sistema o RI.
- Determinar la posible solución Móvil adecuada al mismo.
- Comprender los costos, riesgos y tiempos vinculados a la tarea emprendida.

Cumpliendo con estos objetivos preliminares se asocian la ejecución de las tareas de manera metódica que se enumeran a continuación:

Tomando como base el pequeño instructivo que el empaquetado móvil anexa, se procede a la pre-instalación y alineación del mismo.

El ejemplo a desarrollar se concebirá sobre el servidor APACHE TOMCAT instalado de forma local sobre el SO Windows 7. Dependiendo el contexto en donde se haya desarrollado la interfaz del RI se deben adaptar la/s ruta/s del modelo aquí expuestos.

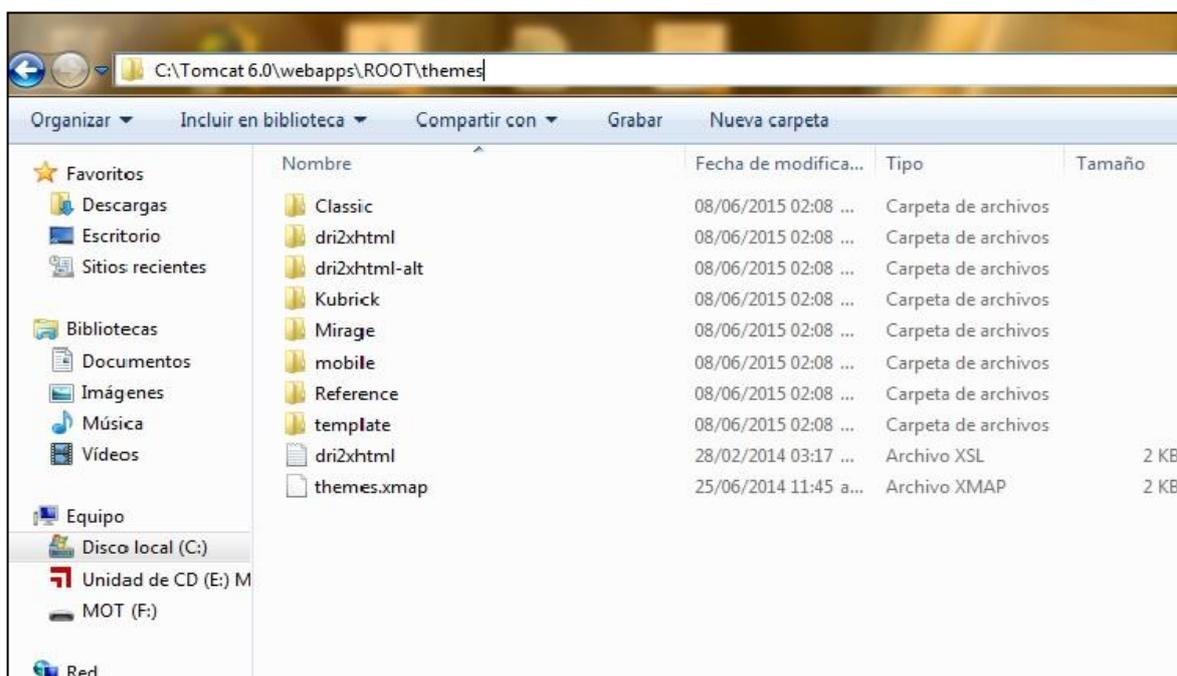
Paso vital para la poder iniciar la correcta instalación y configuración de nuestra interfaz Móvil es la tramitación de un ALIAS o DOMINIO ligado al principal del Repositorio trabajado. Cabe mencionar que sin esta preparación será totalmente absurdo realizar la creación de la interfaz, puesto que se necesita para ejecutar las pruebas tanto en Browsers en Pc y desde un Celular o Tablet y dará nombre al trabajo que estamos realizando.

Dicho ALIAS o SUB-DOMINIO en muchos casos se solicita a un proveedor de internet, nuestro caso conlleva a realizar dicha solicitud al **Centro de Cómputos de la Universidad Nacional de Mar del Plata** quienes administran y gestionan todos los aspectos informáticos. Nuestro SUB-DOMINIO es construido con la dirección del Repositorio **RPsico** teniendo la posibilidad de anexar el prefijo mobile, móvil o m a dicha designación. Se opta por el ALIAS: <http://m.rpsico.mdp.edu.ar> orientado hacia el Repositorio **RPsico** <http://rpsico.mdp.edu.ar>

Encomendamos realizar los pasos que a continuación se enumeran con su APACHE, RESIN o CONTENEDOR JAVA detenido, esto hará que momentáneamente no se pueda acceder a

su RI y a la información que el mismo contiene. Es absolutamente necesario, ya que los cambios o modificación que realizaremos no serían visualizados con solo actualizar o realizar un REFRESH del Repositorio, pues dichos cambios son una nueva librería de datos que será leída por el SERVIDOR y de esta forma hacerlas accesibles.

Descomprima si es necesario (*Versiones anteriores a DSpace 1.8, desde la versión 3.0 en adelante la descompresión es automática*) y copie la carpeta del tema móvil en la ruta donde se encuentra funcionando la interfaz xmlui del RI. Nosotros trabajamos sobre la ruta del servidor APACHE TOMCAT el cual es nuestro contenedor virtual .../apache tomcat/webapp/ROOT/themes



* [En versiones anteriores a 1.8 en este punto es necesario copiar el archivo messages_mobile.xml dentro de la carpeta i18n instalada por defecto en su DSpace ejemplo: .../apache tomcat/webapp/xmlui/i18n Esto garantiza que los mensajes para la nueva interfaz sean encontrados y leídos por el sistema, de lo contrario puede generarse un mensaje error.

Agregue un llamado para los archivos detectmobile.js y cookies.js respectivamente en la cabecera del archivo theme.xsl de la plantilla xmlui elegida para el desarrollo de la Interfaz Pc

```
307 <!-- Add all Google Scholar Metadata values -->
308 <xsl:for-each select="/dri:document/dri:meta/dri:pageMeta/dri:metadata[substring(@element, 1, 9) = 'citation_']">
309   <meta name="{@element}" content="{.}"></meta>
310 </xsl:for-each>
311
312 <script type="text/javascript" src="/themes/mobile/lib/detectmobile.js">&#160;</script>
313 <script type="text/javascript" src="/themes/mobile/lib/cookies.js">&#160;</script>
314
315 </head>
```

de su RI. El ejemplo de RPsico es el tema Mirage y su archivo principal se localiza en la ruta `../tomcat6.0/webapps/ROOT/themes/Mirage/lib/xsl/core/page-structure.xml`¹⁰

Opcionalmente puede insertarse en este mismo archivo la visualización de un enlace como acceso a la interfaz móvil, nuestro ejemplo lo posiciona al pie o Footer de nuestro RI. Si se desea incorporar el mencionado enlace, el código para lograr la visualización sería más o menos el siguiente (*Reemplazando el Sub-dominio apropiado para su Interfaz móvil, el ejemplo incorpora el ALIAS de RPsico*)

Se modifica el mensaje **View mobile site** por el mensaje que se desee visualizar en pantalla, nuestro ejemplo queda:

```
<a href="#" onclick="eraseCookie('viewfull');window.location='http://m.rpsico.mdp.edu.ar';">
```

Interfaz Móvil RPsico

```
529 </a>
530 &#160;&#160;
531 <xsl:text> | </xsl:text>
532 &#160;&#160;
533
534 <a href="#" onclick="eraseCookie('viewfull');window.location='http://m.rpsico.mdp.edu.ar';">Interfaz Movil RPsico</a>
535 <xsl:text> | </xsl:text>
536 <a title="Smire NV" target="blank" href="http://atmire.com" id="ds-footer-logo-link">
537 <span id="ds-footer-logo">&#160;</span>
538 </a>
539 </div>
```

Edite el archivo `detectmobile.js` situado en la carpeta `lib` de la interfaz móvil trabajada. Nuestro ejemplo nos lleva a la ruta: `../tomcat6.0/webapps/ROOT/themes/mobile/lib` e ingrese el nuevo ALIAS o sub-domino el cual actúa como llamado a la nueva interfaz móvil al final del código, reemplazando el enlace propuesto por defecto `'http://mobile.sc.muohio.edu'` ejemplo:

```
15 (function(a,b){if(readCookie('viewfull')!='true'&&
/android.+mobile|avantgo|bada-v|blackberry|blazer|compal|elaine|fennec|hiptop|iemaobile|ip(hone|od)|iris|kindle|lge |maemo|meego.+mobile|midp|mmp|netfront|opera
m(ob|in)i|palm( os)?|phone|p(ixi|re)|v(plucker|pocket|ppc|series416|0|symbian|treo|up\.(browser|link)|vodafone|wap|windows (ce|phone)|xda|xiino|.test(a)||
/1207|6310|6590|3gso|4tch|5011-611|770s|802s|a wa|abac|ac(er|oo|s\-)|ai(ko|zn)|al(av|ca|co)|amoi|an(ex|ny|yw)|aptu|ar(ch|gh)|as(te|us)|attw|au(di|\-m|r |s
)|avan|be(ck|ll|nq)|bi(lb|rd)|bl(ac|az)|br(e|v)w|bumb|bw\- (n|u)|c55v|ccwa|cdm\-|cell|clntm|clcd|cmd\-|co(mp|nd)|craw|da(it|ll|ng)|dbte|dc\-s|devi|dica|dmob|
do(c|p|o|ds|12|\-d)|el(49|ai)|em(l2|ul)|er(ic|k0)|esl8|ez([4-7]0|os|wa|ze)|fetc|fly(\-|_)|g
u(g560|gene|gf\-5|g\-\mo|go(\.w|od)|gr(ad|un)|haie|hcit|hd\- (m|p|t)|hei\-|hi(pt|ta)|hp( i|ip)|hs\-c|ht(c(\-|_)|a|g|p|s|t)|tp)|hu(aw|tc)|i(\-(20|go|ma)|1230|iac(
|\-|\/)|ibro|idea|ig01|ikom|im1k|inno|ipaq|iris|ja(t|v)a|jbro|jemu|jigs|kddi|keji|kgt( |\-)|klon|kpt |kwc\-\k|yo(c|k)|le(no|x|i)|lg
q(\(k|l|u)|50|54|\-\[a-w])|libw|lynx|m(i\-\w|m3ga|m50v)|ma(tc|ui|x)|mc(01|21|oa)|m\-\cr|me(di|rc|ri)|mi(o8|oa|ts)|mmef|mo(01|02|bi|de|do|t(\-|
|o|v)|zz)|mt(50|pl|v
)|mwap|mywa|n10[0-2]|n20[2-3]|n30[0|2]|n50[0|2|5]|n7(0|0|1)|10)|ne((c|m)\-|on|tf|wf|wg|wc)|nok(61)|nzhp|o2im|op(tl|vw)|oran|owg1|p800|pan(a|d|t)|pdxg|pg(13|\-[1
1-8])|c)|phil|pire|pl(ay|uc)|pn\-\2|po(ck|rt|se)|prox|psio|ptc\-\g|qa\-\a|qc(07|12|21|32|60|\-\[2-7])|\-\)|qtek|z380|z600|zake|z1m9|zo(ve|zo)|s55\|sa(ge|ma|mm|ms|ny|v
a)|sc(01|h\-\oo|p\-\)|sdk|/se(c(\-|0|1)|47|mc|nd|ri)|sgh\-\shar|sie(\-|m)|sk\-\0|sl(45|id)|sm(al|ar|b3|ic|t5)|so(ft|ny)|sp(01|h\-\v\-\v
)|sy(01|mb)|t2(18|50)|tc(00|10|15)|ta(gt|lk)|tcl(\-|cdg)\-\tel(s|m)|tim\-\t\-\mo|co(pl|sh)|ts(70|m\-\m3|m5)|tx\-\9|up(\.b|g1|s)|ucac|v400|v750|veri|vi(eg|te)|vk(40|
510-3)|\-\w)|voda|vulc|wa(s2|3)|60|61|70|80|81|83|85|98)|wSc(\-|_)|webc|whit|wi(g |nc|nm)|wmlb|wou|x700|yaa\-\|your|zeto|ztec\-\i.test(a.substr(0,4))|window.
location=b)))(navigator.userAgent||navigator.vendor||window.opera,'http://m.rpsico.mdp.edu.ar');
```

<http://m.rpsico.mdp.edu.ar> guarde y cierre para conservar los cambios.¹¹

En el archivo `mobile.xml` dentro de la carpeta principal de la interfaz móvil, localice el enlace "View full website" y reemplace por la dirección o URL de su Repositorio principal, ejemplo `"http://rpsico.mdp.edu.ar"`¹²

¹⁰ (Puede darse el caso que cada plantilla Manakin creadas en lenguaje xml el archivo principal tenga un nombre o denominación diferente)

¹¹ Si se elige un subfijo para su interfaz móvil diferente a "mobile" debe asegurarse de hacer cambios o modificar configuraciones en el archivo `sitemap.xmap` detalladas más adelante

¹² Aproximadamente línea 270 en el archivo `mobile.xml`

Como últimos pasos reemplace o edite el archivo **themes.xmap** el cual se localiza en la carpeta donde está el tema web trabajado, en nuestro ejemplo: ..
 ../tomcat6.0/webapps/ROOT/themes Preste especial atención en los ajustes de este archivo, ya que puede considerarse el vital de la instalación. Es aquí donde se deberá ajustar el nuevo subfijo en el caso de haber optado por uno diferente a “mobile” en la denominación de su

```

267 <!-- link to full website -->
268 <a href="#" data-role="button" data-icon="forward" data-iconpos="left">
269 <xsl:attribute name="onclick">createCookie('viewfull','true','','$dspace.hostname');window.location=<xsl:value-of select="$dspace.url"/>
</xsl:attribute>
270 <xsl:text>http://rpsico.mdp.edu.ar</xsl:text>
271 </a>
272 </xsl:when>
  
```

solución móvil. (En nuestro ejemplo las líneas a modificar son la 33 y más abajo la línea 42 que re direcciona el llamado a la interfaz principal del RI que se esté usando, nuestro caso *Mirage*)

```

27 <map:pipelines>
28 <map:pipeline>
29
30 <!--
31 Theme Rules
32 -->
33 <map:match type="WildcardHostMatcher" pattern="m.*">
34 <map:mount uri-prefix="" src="mobile/" />
35 </map:match>
36
37 <!--
38 Default Theme, if the above matcher failed then no theme rule applied to this
39 url. In this case, we'll just use the Reference theme.
40 -->
41 <map:match pattern="*">
42 <map:mount uri-prefix="" src="Mirage/" />
43 </map:match>
44
  
```

Para concluir con la configuración debemos integrar el desarrollo de la interfaz Móvil a todo el repositorio, para que esta funcione como un conjunto y no como un desarrollo aislado. Es así que ingresamos al archivo de configuración de DSpace ubicado en nuestro caso C:/dspace/config/dspace.cfg y se accede a las líneas entre 40/43 donde están las instrucciones opcionales para incorporar un servicio móvil (Disponibles desde la versión 3.0 en adelante).

Descomente (borre el signo #) la línea 43 y modifique el website a direccionar, cuyo dominio se definió al inicio del proceso correspondiente al terminal móvil, en nuestro caso <http://m.rpsico.mdp.edu.ar>. Esto hará que la interfaz para celulares sea integrada a todo el repositorio y al realizar el llamado por navegador o desde el enlace al pie sea presentada en pantalla.

```

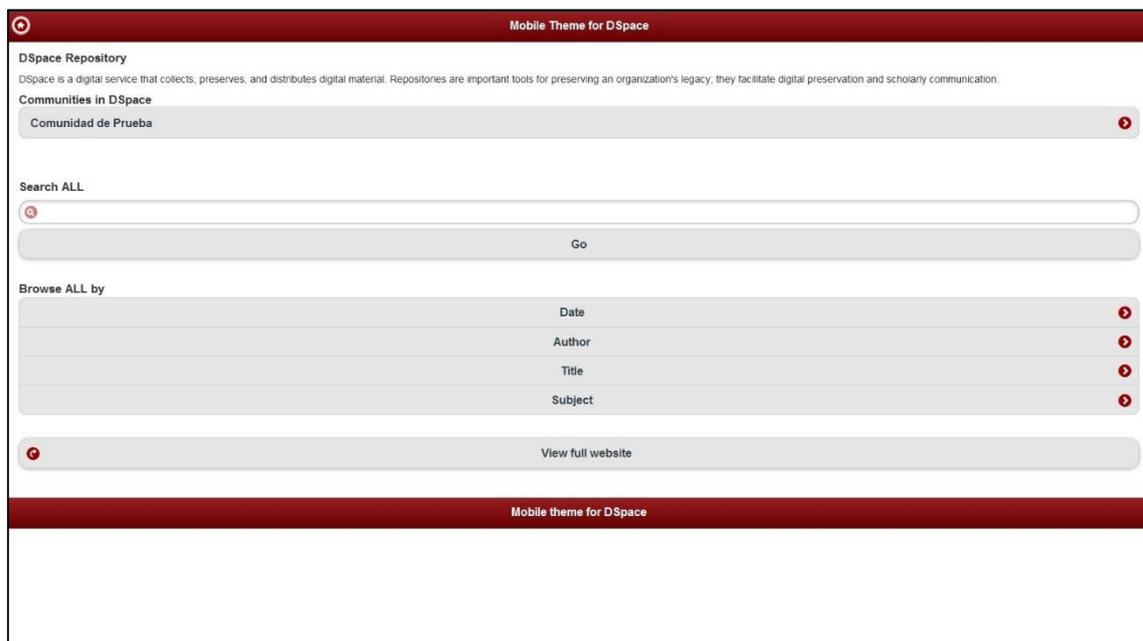
35 # DSpace base URL. Include port number etc., but NOT trailing slash
36 # Change to xmlui if you wish to use the xmlui as the default, or remove
37 # "/jspui" and set webapp of your choice as the "ROOT" webapp in
38 # the saxylst engine.
39 dspace.url = http://rpsico.mdp.edu.ar
40
41 # Optional: DSpace URL for mobile access
42 # This
43 dspace.mobileUrl = http://m.rpsico.mdp.edu.ar
44
  
```

Ponga en funcionamiento su servidor o contenedor virtual, nuestro caso Apache Tomcat abra su navegador y cargue su Repositorio principal, nuestro caso <http://rpsico.mdp.edu.ar> y si todo fue bien debe visualizar en el Footer del mismo el enlace de acceso a la interfaz móvil, haciendo clic en la misma debe desplegarse dicha interfaz mostrando las Comunidades y Colecciones.

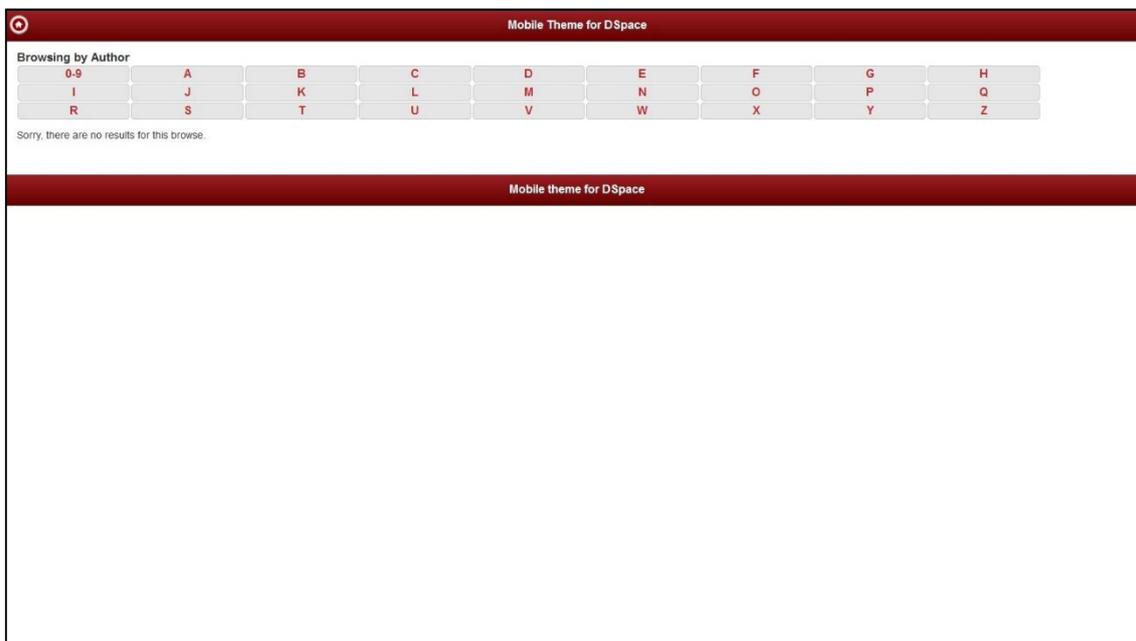


Otra forma de ingreso a la interfaz móvil es mediante su ALIAS o subdominio establecido al inicio del proceso, para RPsico sería <http://m.rpsico.mdp.edu.ar>

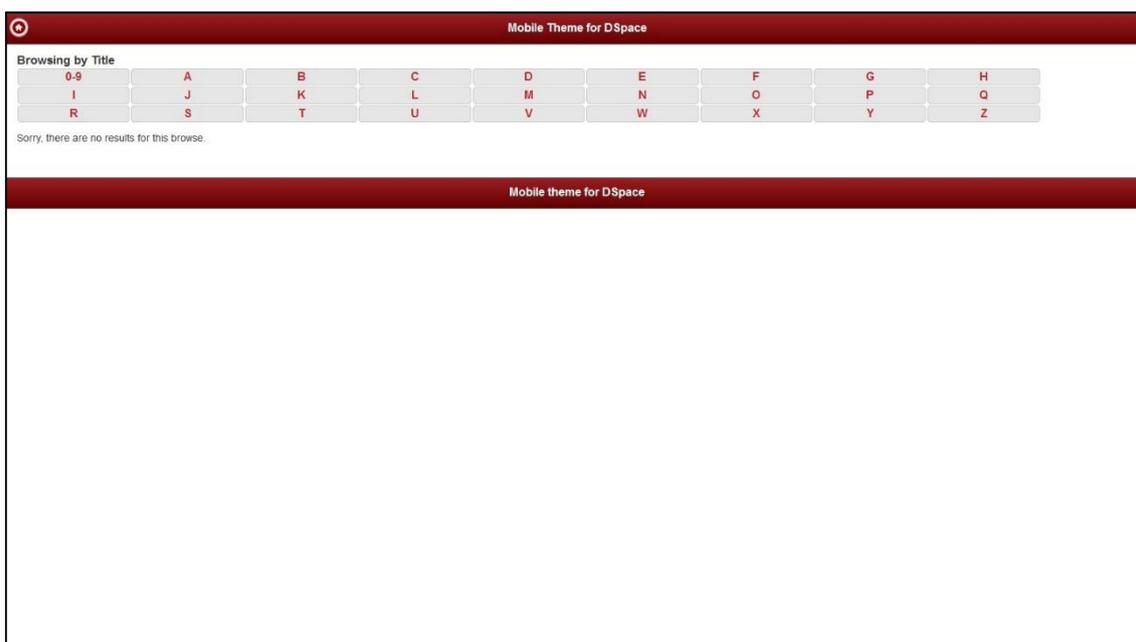
Se visualiza una interfaz base, la cual necesita adecuarse a los requerimientos institucionales como ser colores, logos, etc.



Esto puede efectuarse de dos maneras: 1- Mediante programación directa del código xml contenido en las carpetas de la interfaz móvil “mobile” en la estructura de interfaces trabajada. 2- Mediante el uso de recursos online tales como <http://jquerymobile.com/themeroller/> Estas webs ofrecen un proceso gráfico de adecuación rápida y un espectro amplio de posibilidades para el desarrollo tanto básicos como avanzados de soluciones móviles.



RPsico opta por la segunda opción para obtener una interfaz gráfica con ajustes básicos de color, botones, menús principales y anexos utilizando los Hexacolors trabajados en la Interfaz Mirage general para lograr así una total compatibilización y equilibrio visual.



13

¹³ Entiéndase compatibilización visual, no solo colores similares sino también el uso de la Colorimetría simétrica y asimétrica recomendada para websites e interfaces creadas para usuarios.

12 Configuración y adecuación de la Interfaz Móvil en DSpace

Uno de los primeros puntos que incluiremos en este apartado es detallar las características principales de la solución móvil presentada por DSpace y propuesta para este desarrollo web.

Esta solución en fase beta, está orientada a brindar un conjunto de menús interactivos y navegables con funcionalidades y características tales como:

- Proporcionar una colección de controles estándar acordes con el estilo visual de la interfaz de usuario, como botones, cajas de texto, etiquetas, selectores, etc. Y los mismos se ajusten o adapten a los RI que las contengan.
- Permitir la personalización integral de la interfaz móvil para el usuario y sus controles a través del uso de temas preestablecidos.
- Implementar controles de usuario nuevos como barras de herramientas, botones, barras de navegación, cuadros de diálogo, etc.
- Dar una apariencia y funcionalidad lo más genérica y consistente posible para diferentes modelos y marcas de teléfonos celulares y Tablets.

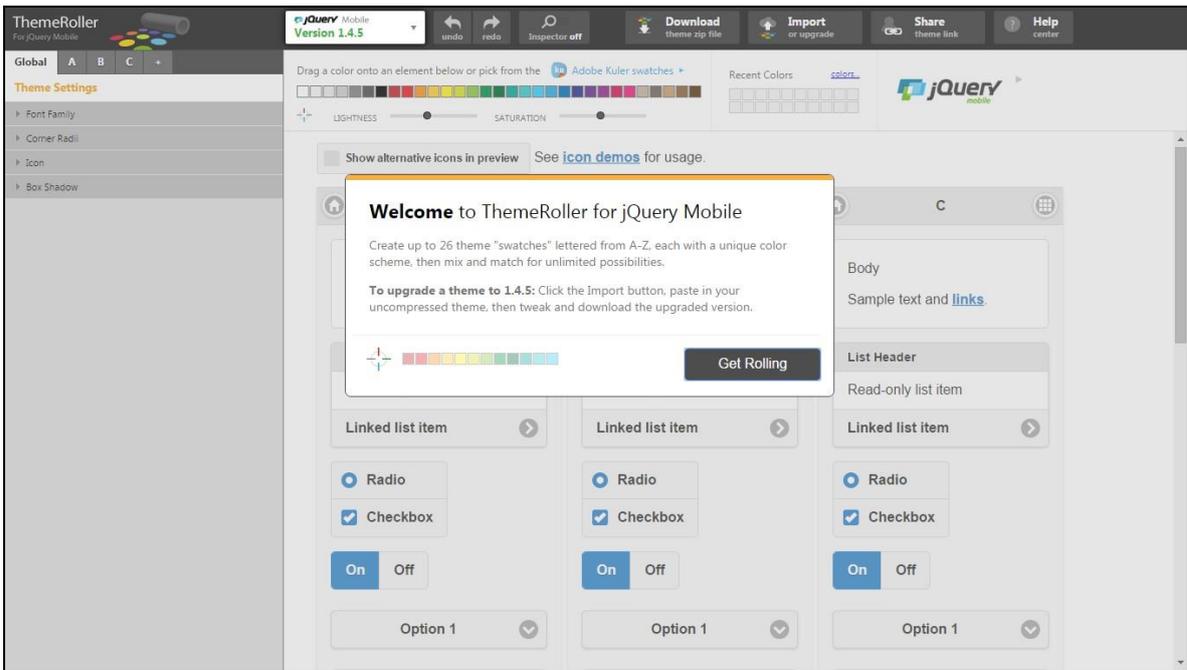
13 Personalización y Adaptación de la Interfaz Móvil a la Institución perteneciente mediante web (*Uso de ThemeRoller jQuery Mobile* <https://themeroller.jquerymobile.com>)

Como se mencionó anteriormente las interfaces de repositorios desarrolladas en lenguaje jsp o xml pueden trabajarse y adaptarse a los requerimientos institucionales de forma directa, accediendo al código de las mismas y realizando los cambios necesarios como colores, columnas, agregar banners, menús y mensajes específicos.

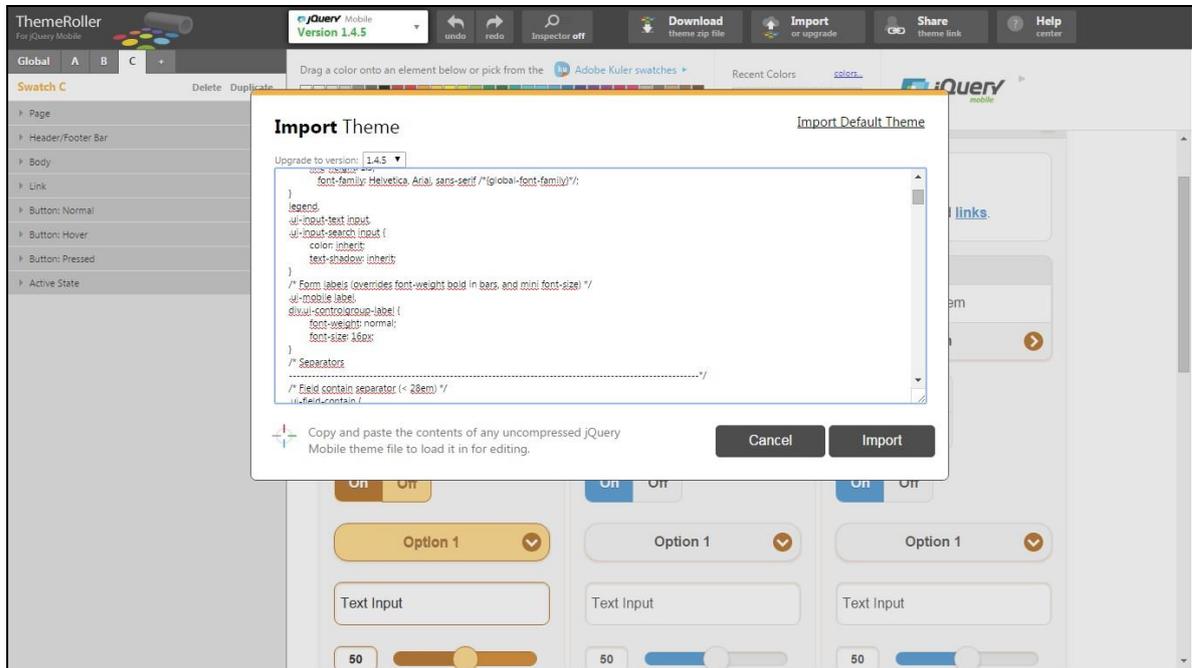
En un amplio espectro de modificaciones a realizar las interfaces móviles desarrolladas en lenguaje Bootstrap aceptan este tipo de configuraciones o pueden además ser objeto de desarrollos gráficos mediante webs creadas para tal fin.

Para nuestro ejemplo optamos por esta novísima opción, este servicio online ofrece una versatilidad extensa a los programadores web y en definitiva es una solución práctica para los bibliotecarios que poseen poca o ninguna experiencia en lenguajes de programación.

Existen una amplia variedad de sitios para tal fin, uno de los más recomendables en desarrollos web responsivos, que es el caso de nuestra interfaz móvil para repositorios en software DSpace es ThemeRoller, al ingresar descubrimos una variedad de menús, tags y sentencias en forma gráfica que hacen del sitio una experiencia suficientemente amigable.



Al ingresar al sitio se nos da la bienvenida y seguido a esto se nos ofrece la posibilidad de ingresar el código de el/los archivos a modificar o trabajar. En la solapa superior del menú tenemos las opciones para elegir la Versión de Software deseado (Esto no reviste mayor importancia para el trabajo que vamos a realizar) y las opciones de Descarga (Download) e Importación de código (Import) hacemos click en la misma.

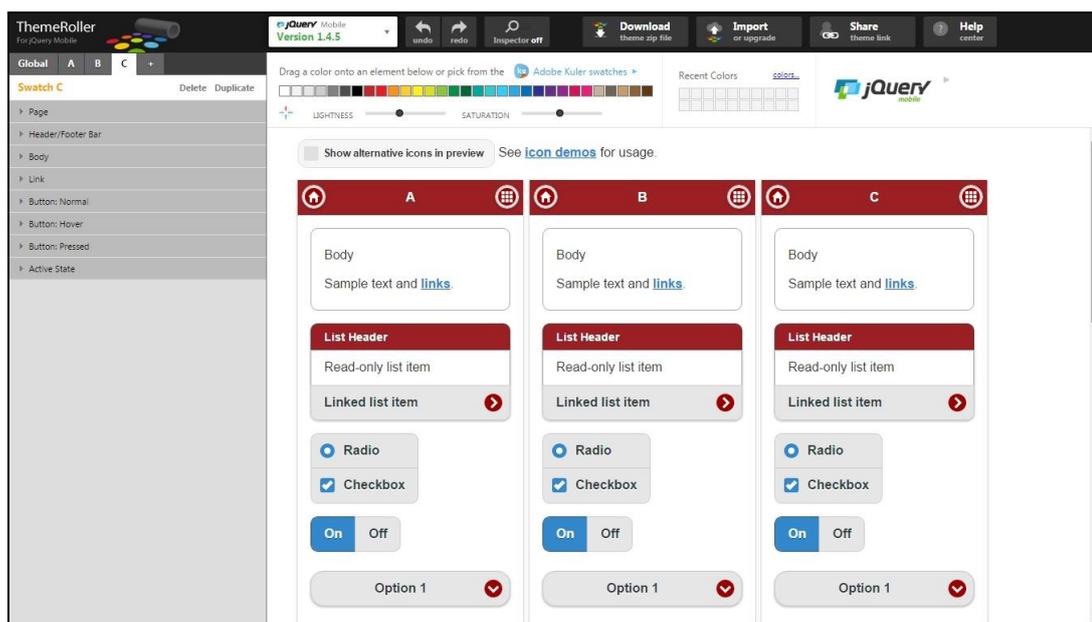


Si usted es un programador experimentado y desea confeccionar estos archivos de forma directa puede hacerlo, puesto que la web está preparada con modelos básicos de soluciones móviles para desarrollar de forma completa.

Esta importación de código es la que tomaremos para nuestro trabajo, puesto que la solución móvil que hemos instalado solo necesita de una identificación corporativa. En el caso de considerar que la misma necesita anexar pantallas de navegación o iconos específicos, este programa permite realizar estas tareas, si por el contrario se desea realizar la personalización institucional de forma directa puede accederse al código en el archivo: sc-mobile el cual se localiza en la ruta dentro del tema móvil trabajado: ...\\Tomcat 7.0\\webapps\\ROOT\\themes\\mobile\\lib

Abra o edite el archivo mencionado con el software Notepad++ seleccione todo el contenido del archivo y cópielo al portapapeles (Pinte o seleccione el texto y puego botón derecho del Mouse, copiar). También puede ir al menú superior del software y elegir las pestañas Editar, seleccionar todo y luego la opción copiar.

Seleccionar Import y en el cuadro pegar el código antes copiado, aceptar para que el código sea incorporado y desplegado por la web. Al realizar la Importación se observa una pantalla como la que sigue:



En el menú superior se cuenta con una paleta de colores la cual ofrece una gran variedad de los mismos para adecuar el terminal de forma deseada.

En muchos casos se recomienda mantener un estilo uniforme a la interfaz del Repositorio Institucional establecido, pero puede optarse por diferenciar completamente una presentación de la otra. Para la propuesta de nuestro trabajo, realizamos una adecuación siguiendo el estilo y manteniendo los tintes y matices pre establecidos para RPsico.

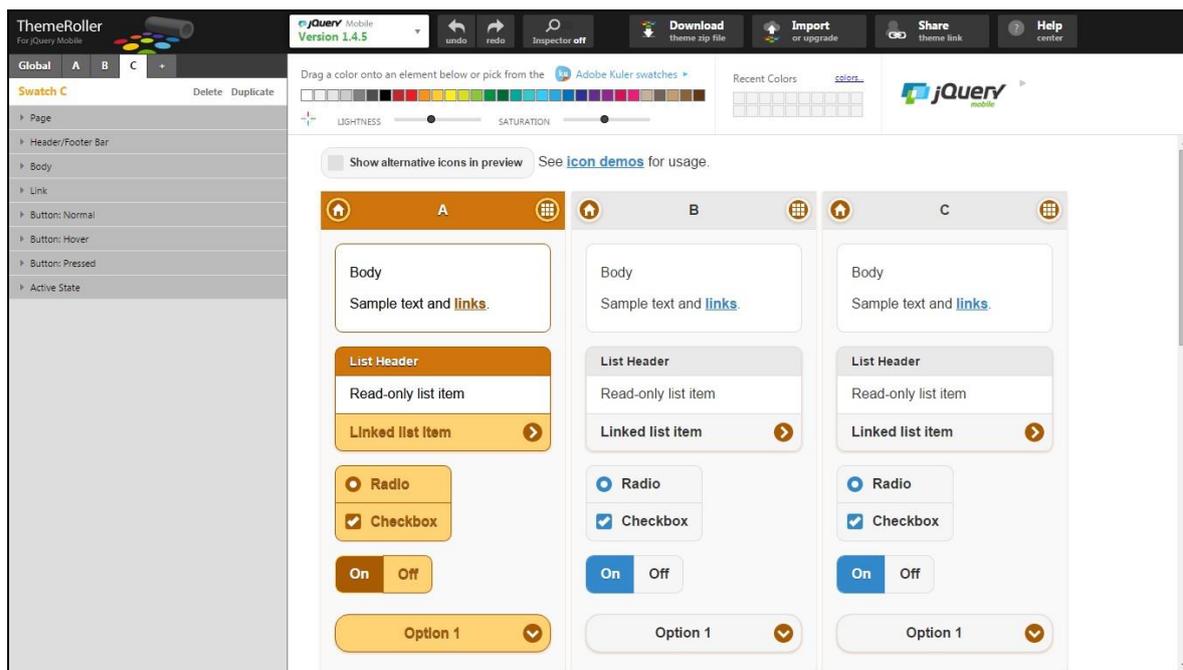
Para asegurarnos dicha uniformidad tomamos los valores Hexacolors que fueron utilizados en el Portal original. Esto se logra mediante el menú lateral izquierdo, el cual trabaja la interfaz

responsiva

fraccionándola

en

secciones.



Culminada la customización del código solo nos resta obtener el resultado del mismo. La web ofrece descargar el trabajo realizado en un empaquetado .zip el cual contiene los ficheros necesarios para reemplazar los originales de la interfaz Móvil original propuesta por DSpace. (En esta etapa se recomienda renombrar los archivos originales a modo de Backup por cualquier error que pudiese surgir, si los colores visualizados no son los deseados u otro contratiempo puede restaurarse el trabajo previo).

14 Pruebas finales – Navegabilidad (Usabilidad)

La Usabilidad es la medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario cuando interactúa con un producto o sistema. Esto se mide a través del estudio de la relación que se produce entre las herramientas (entendidas en un Sitio Web el conjunto integrado por el sistema de navegación, las funcionalidades y los contenidos ofrecidos) y quienes las utilizan, para determinar la eficiencia en el uso de los diferentes elementos ofrecidos en las pantallas y la efectividad en el cumplimiento de las tareas que se pueden llevar a cabo a través de ellas.

Otra definición es la que entrega el académico Yusef Hassan (Universidad de Granada) al indicar que "la usabilidad es la disciplina que estudia la forma de diseñar Sitios Web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible" y agregar que "la mejor forma de crear un Sitio Web usable es realizando un diseño centrado en el usuario, diseñando para y por el usuario, en contraposición a lo que podría ser un diseño centrado en la tecnología o uno centrado en la creatividad u originalidad".

Además, el profesor Ricardo Baeza-Yates en un artículo del año 2002 define a la disciplina como "un concepto que engloba a una serie de métricas y métodos que buscan hacer que un

sistema sea fácil de usar y de aprender. Al hablar de sistema la referencia se hace a cualquier dispositivo que tenga que ser operado por un usuario. En esta categoría caen los Sitios Web, aplicaciones de software, hardware, etc."

Cabe indicar, finalmente, que la norma internacional ISO 9241-11: Guidance on Usability (1998) hace referencia a la Usabilidad y ofrece una definición de su contenido y alcance:

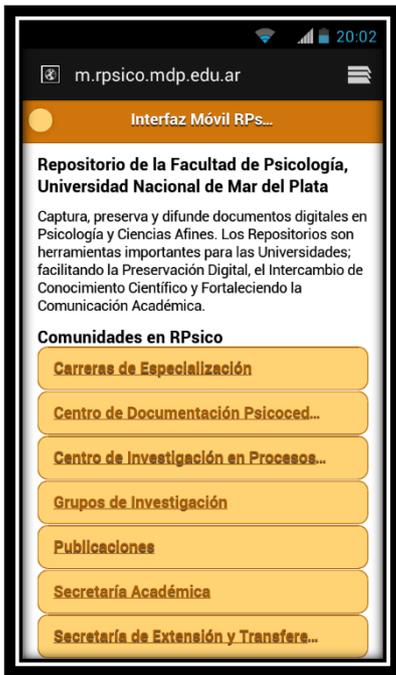
[La Usabilidad se refiere al] grado en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción dado un contexto específico de uso.

Es importante indicar que la Usabilidad es una disciplina que nace en Estados Unidos y florece gracias al desarrollo computacional, consolidándose como una práctica habitual con la aparición de los Sitios Web en la década de los 90s.

Adicionalmente se debe anotar que la palabra Usabilidad deriva del inglés Usability, cuya traducción más acertada es "facilidad y simplicidad de uso de un artículo u objeto". Se ha considerado adecuado utilizar la palabra usabilidad con dicha traducción debido a que en idioma español no existen palabras que describan con tanta precisión este concepto. En este sentido, lo más cercano sería Utilidad, palabra que de acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, significa "que trae o produce provecho, comodidad, fruto o interés". Sin embargo, debido a que dicho término no engloba la idea de facilidad o simplicidad en el uso de un objeto o espacio por parte de quien lo emplea, se ha preferido utilizar la derivación de la palabra originalmente en idioma inglés.

15 Comprobación en Terminal Móvil (*Teléfono Celular*)

Se chequea la navegabilidad desde un terminal móvil, obteniéndose la correcta visualización y ajuste de las pantallas a las dimensiones y resolución adecuada:





16 Características Principales de la Usabilidad

Dadas las definiciones anteriores es claro que abordar la Usabilidad implica también revisar una serie de aspectos relacionados con el uso y la manera en que las personas se relacionan con los sistemas que se les ofrecen.

Por lo mismo, se ha hecho necesario hacer una serie de comprobaciones de estos aspectos, mediante la revisión completa de la forma en que el espacio digital apoya a los usuarios en cumplir sus tareas en la mejor forma posible. Dicha revisión debe ser hecha a través de diferentes factores, entre los que se cuentan los siguientes:

Facilidad de aprendizaje: define en cuánto tiempo un usuario, que nunca ha visto una interfaz, puede aprender a usarla bien y realizar operaciones básicas.

Facilidad y Eficiencia de uso: determina la rapidez con que se pueden desarrollar las tareas, una vez que se ha aprendido a usar el sistema.

Facilidad de recordar cómo funciona: se refiere a la capacidad de recordar las características y forma de uso de un sistema para volver a utilizarlo a futuro.

Frecuencia y gravedad de errores: plantea la ayuda que se le entrega a los usuarios para apoyarlos cuando deban enfrentar los errores que cometen al usar el sistema.

Satisfacción subjetiva: indica lo satisfechos que quedan los usuarios cuando han empleado el sistema, gracias a la facilidad y simplicidad de uso de sus pantallas.

17 Áreas teóricas relacionadas

En torno a la Usabilidad se ha creado una comunidad que ha ido expandiendo sus capacidades y herramientas, abarcando áreas como la "Experiencia de usuario" y la medición de la calidad de la misma, porque se entiende que mientras mayor sea la usabilidad de un sitio, mayor será el impacto del Sitio Web en quienes lo visitan y utilizan.

Adicionalmente, es útil entender el contexto en el que se desenvuelve esta forma de trabajo utilizando para ello la perspectiva que ofrece Peter Morville, autor ya reseñado en la sección Encontrabilidad de esta Guía, cuando él sitúa la Usabilidad en función de otras variables que permiten medir la calidad de un Sitio Web desde diferentes perspectivas. En ese sentido, señala que un Sitio Web puede ser mejorado desde diferentes acercamientos, quedando la Usabilidad como uno más de ellos, permitiendo la aparición de otros con similar importancia que deben ser tenidos en cuenta al momento de hacer el rediseño de un Sitio Web.

A estos acercamientos simultáneos al de la Usabilidad el autor los denomina las Facetas de la Experiencia del Usuario, y corresponden a los siguientes:

Útil: es necesario preguntarnos si nuestros productos y sistemas son útiles, y aplicar nuestro conocimiento para definir soluciones innovadoras que apoyan la utilidad.

Usable: corresponde a la facilidad de uso o Usabilidad sigue siendo un aspecto fundamental, necesario pero no suficiente, por lo que se debe complementar con las demás facetas.

Deseable: si bien los sitios deben ser eficientes, en particular con el uso de medios más complejos (imágenes, sonidos, animaciones), esto se debe equilibrar con los demás valores del diseño emocional.

Encontrable: los Sitios Web deben ser navegables y permitir que los usuarios puedan encontrar lo que necesitan.

Accesible: los sitios Web deben ser accesibles a las personas con discapacidades (más de 10% de la población). Para los Sitios Web de Gobierno ya es un requisito normativo.

Creíble: la credibilidad es uno de los factores más importantes de tener en cuenta y por ello se deben revisar los elementos de diseño que afectan la confianza que nos tienen los usuarios.

Valioso: las facetas ayudan a determinar los aspectos que llevan a que nuestros sitios ofrezcan valor para nuestros usuarios.

17.1 Principales Autores

Además de Morville, los autores que han trabajado más directamente en el tema de la Usabilidad han sido Jakob Nielsen y Steve Krug. Ambos han presentado libros en los cuales

debaten esta forma de trabajo y han definido sus características y formas de abordarlas en el desarrollo de Sitios Web.

Jakob Nielsen es un doctor en ingeniería que centró su carrera en el desarrollo de interfaces de software, desde lo cual evolucionó hacia el tema de la usabilidad. Es el autor y consultor más relacionado con el tema, al punto que lo llaman el "gurú mundial de la usabilidad", apareciendo como tal en medios de prensa en todo el planeta.

Su libro "Designing Web Usability: The Practice of Simplicity" (Diseñando Usabilidad Web - 1999) fijó las pautas de la disciplina y entregó las herramientas necesarias para los desarrolladores de Sitios Web, quienes a partir de entonces comenzaron a incorporar las prácticas de la Usabilidad en su trabajo habitual.

Entre otros aspectos, sus consejos principales para mejorar la usabilidad de un Sitio Web son:

- Aclarar el propósito del sitio: se refiere a que desde la primera mirada, el usuario tenga claro quién hace el sitio y cuál es el alcance del mismo.
- Ayudar a los usuarios a encontrar lo que buscan: ofrecer una buena organización de información con énfasis en los mensajes principales y sistemas de búsqueda adecuados.
- Mostrar el contenido del sitio: consiste en mostrar los contenidos de manera clara para evitar clicks innecesarios, mostrando temas anteriores que hayan sido destacados.
- Diseño para mejorar Interacción, no para definirla: tener como meta que el diseño coopere con la información, más que competir con ella.

Un segundo autor de importancia es Steve Krug consultor en Usabilidad cuyo libro "Don't make me think" ("No me hagas pensar" - 2000) marcó un hito al poner en el centro de la discusión el hecho de que los Sitios Web deben ser creados para que el usuario llegue a sus páginas y actúe en forma inmediata, sin que tenga que detenerse a entender cómo está hecho u organizado. Además, planteó la necesidad de probar con los propios usuarios la interacción que se ofrece en los espacios digitales, con el fin de asegurar que la oferta que se realiza, es comprendida por quienes las estarán utilizando.

Entre otros, sus principales consejos para ayudar a la usabilidad de un Sitio Web son:

- Diseñar un sitio es siempre un acto de balance: priorizar el uso del espacio ayuda a la audiencia y a quien publica, a alcanzar sus metas;
- Balancear el diseño y el formato, para que las cosas tengan un énfasis adecuado en cuanto a uso y espacio.

-Siempre se deben optimizar muchas variables al mismo tiempo, mostrando suficiente de una sin ocupar mucho con otra.

-No hay reglas universales porque la solución que funciona en un caso, no funciona en otro contexto.

Adicionalmente se debe diseñar pensando que los usuarios no leen los textos sino que van saltando por el contenido; que los contenidos serán accedidos de mejor forma si se crean jerarquías visuales; que la navegación debe utilizar signos visibles y métodos convencionales para que sea entendida en todos los contextos, entre otros aspectos.

18 Usuarios de la Interfaz

En el siguiente apartado se evalúan algunos aspectos orientados a los usuarios y la utilización de terminales móviles, con el fin de que las mismas sean más usables:

Intuición: Las interfaces gráficas móviles gráficas para usuarios finales Deben ser totalmente intuitivas, de tal forma que cuando el usuario utilice por vez primera la misma, pueda navegarla y explorarla sin mayores problemas.

Facilidad de Aprendizaje: El usuario debe ser capaz de aprender a usar la interfaz con pocas veces de uso y volver a usarla sin utilizar manuales o pocas instrucciones.

Ayuda no invasiva: La interfaz gráfica o la aplicación móvil deben proveer ayudas o consejos que no afecten en absoluto el uso eficiente de la misma.

Adaptarse a los usuarios experimentados: Una interfaz móvil de características óptimas es aquella que permite a los usuarios experimentados trabajar de forma rápida, ofreciendo la utilización de los llamados atajos, que se van conociendo a medida que se usa más la web.

Confiabilidad: La interfaz móvil debe ser predecible, confiable y entendible con facilidad. La misma debe permitir que los usuarios logren adivinar las diferentes reacciones ante una acción determinada.

Solidez o robustez: Se determina que una interfaz móvil debe ser rápida, recuperarse correctamente de los errores del usuario, mostrar retroalimentación ante las acciones del mismo, y permitirle saber si debe esperar respuesta o no.

19 Propuestas de Trabajo a futuro

19.1 - Unificación de la interfaz Móvil y Tradicional en DSpace 5.0

En el último año la organización distribuidora de software DSpace.org liberó la versión 5.x desarrollada por la gran comunidad de programadores, presentando una alternativa a su interfaz xml, por defecto Mirage, para descarga e instalación: el prototipo Mirage2.

Se trata una plantilla en fase beta o de prueba con el propósito de unificar en una sola interfaz, que consigue desplegarse perfectamente en pantallas de Pc y responsiva, la cual logra una adaptación y ajuste correcto en pantallas pequeñas o sistemas móviles, tabletas, proporcionando gran versatilidad a la misma.

Mirage2, se presenta como una opción atractiva que explora una fusión entre una solución móvil y la interfaz tradicional. Utiliza librerías y software adicional, el cual necesita instalación y compilación previa.

Si bien la versión 6.x ya se encuentra en etapa de desarrollo, se tiene programado para los años sucesivos instalar en un banco de pruebas la versión 5.x y realizar testeos a Mirage2 con el objeto de estudiar su versatilidad y comparar la viabilidad que ofrezca en relación con la solución móvil propuesta en este trabajo.

- Desarrollo de una App para descarga y acceso directo a la Interfaz

Existen diferentes tipos de aplicaciones y cada una tiene enfoques distintos, dependiendo de sus objetivos, como por ejemplo: aumentar los ingresos, mejorar el servicio de atención a usuarios, tener una mayor conexión con sus clientes, empleados y/o proveedores, juegos, etc.

Estas aplicaciones pueden ser distribuidas a través de las tiendas online de las distintas empresas como son Apple, Google, Microsoft o BlackBerry en un formato gratuito o pago con una comisión por venta, también distribuidas mediante websites oficiales de instituciones y portales que las contengan.

19.2 En Android

Está previsto que Android sea la nueva generación en el mundo mobile-web. Con una nueva ola en el mercado móvil lleno de revolucionarias tendencias, Android es la plataforma más importante y popular para el desarrollo de aplicaciones móviles debido a la flexibilidad que el mismo proporciona. Sería ideal contar con un equipo de desarrollo de Android altamente calificados para proponer infinitas posibilidades de soluciones a través del conjunto de herramientas de desarrollo para este tipo de app.

Las soluciones móviles brindadas a través de la utilización de Android varían desde aplicaciones simples hasta aplicaciones complejas que requieren gran cantidad de resultados y un alto grado de calidad.

19.3 En BlackBerry

En el mundo de hoy, BlackBerry es sinónimo de negocios. Es posible desarrollar para los usuarios de esta plataforma móvil una aplicación innovadora y flexible.

Sin ser desarrolladores autorizados de BlackBerry App World se puede lograr tener acceso a esta tecnología avanzada y estándares de RIM. Perfectamente se puede construir aplicaciones a través de varios métodos incluyendo, aprovechando el potente sistema operativo BlackBerry.

19.4 En Windows Phone

La plataforma Windows Phone es la versión compacta del potente sistema operativo Windows. La plataforma de Windows sigue siendo la plataforma preferida para la mayoría de las personas, tanto técnicos como no técnicos, dando así a los desarrolladores la capacidad de ampliación y variedad de opciones en el desarrollo de aplicaciones personalizadas de Windows Phone.

Siendo esta plataforma un gran desafío a la hora de programar para los desarrolladores profesionales de App, Windows Phone se convierte en una gran experiencia que este tipo de aplicaciones pueden representar ya sea en esta u otras plataformas de Windows Mobile.

20 - Creación de Códigos QR para incorporar fácilmente desde el website del Centro de Documentación, folletería y cartelera al terminal móvil

Un código QR (del inglés Quick Response code, "código de respuesta rápida") es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. Fue creado en 1994 por la compañía japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota. Presenta tres cuadrados en las esquinas que permiten detectar la posición del código al lector. El objetivo de los creadores (un equipo de dos personas en Denso Wave, dirigido por Masahiro Hara) fue que el código permitiera que su contenido se leyera a alta velocidad. Los códigos QR son muy comunes en Japón, donde son el código bidimensional más popular.

20.1 Características Generales

Aunque inicialmente se usó para registrar repuestos en el área de la fabricación de vehículos, hoy los códigos QR se usan para administración de inventarios en una gran variedad de industrias. La inclusión de software que lee códigos QR en teléfonos móviles ha permitido nuevos usos orientados al consumidor, que se manifiestan en comodidades como el dejar de tener que introducir datos de forma manual en los teléfonos. Las direcciones y URLs se están volviendo cada vez más comunes en revistas y anuncios. El agregado de códigos QR en tarjetas de presentación también se está haciendo común, y permite simplificar en gran medida la tarea de introducir detalles individuales del nuevo usuario en la agenda de un teléfono móvil.

Los códigos QR también pueden leerse desde computadores personales, teléfonos inteligentes o tabletas mediante dispositivos de captura de imagen como escáner o cámaras de fotos, programas que lean los datos QR y una conexión a Internet para las direcciones web.

El estándar japonés para códigos QR (JIS X 0510) se publicó en enero de 1998 y su correspondiente estándar internacional ISO (ISO/IEC18004) se aprobó en junio de 2000.

Un detalle importante sobre el código QR es que, a diferencia de otros formatos de códigos de barras bidimensionales como el BIDI, su código es abierto y sus derechos de patente (propiedad de Denso Wave) no se ejercen.



21 Complemento JavaScript de Re-direccionamiento Web (Nuevo Punto de acceso)

Anexando un Plus a nuestra interfaz Móvil se decide incorporar un JavaScript que re-direcciona de forma Automática cuando se ingresa a RPsico, detectando si se hace desde una Pc tradicional o un terminal celular, presentando de esta forma la pantalla adecuada a cada requerimiento, (*Sistemas adaptados o responsivos*).

A continuación detallamos la manera de poder lograr esta funcionalidad que da una versatilidad aun mayor a nuestra plataforma que resulta totalmente transparente al usuario, ofreciendo comodidad y velocidad al momento de acceder al RI.

Este paso descrito solo se experimentó en la interfaz Mirage que es la estándar de Dspace y utilizada por RPsico, la ubicación del javascript puede tener variantes en otras plantillas Manakin pero no debe ofrecer mayores dificultades.

Detenga su servidor Tomcat o contenedor virtual, localice el archivo estructural de su interfaz de repositorio general, nuestro caso la ruta es la siguiente.../Apache Tomcat/webapps/ROOT/themes/Mirage/lib/xsl/core edite el archivo **page-structure.xsl** y busque las líneas 312/313 aproximadamente, justo debajo de los llamados realizados en la instalación de la interfaz móvil en el paso 2.

Copie y pegue debajo de las mismas la siguiente sentencia, cuidando de modificar el website a re-direccionar por el subdominio de su solución móvil:

```
307 <!-- Add all Google Scholar Metadata values -->
308 <xsl:for-each select="/dri:document/dri:meta/dri:pageMeta/dri:metadata[substring(@element, 1, 9) = 'citation_']">
309   <meta name="{@element}" content="{.}"></meta>
310 </xsl:for-each>
311
312 <script type="text/javascript" src="/themes/mobile/lib/detectmobile.js">&#160;</script>
313 <script type="text/javascript" src="/themes/mobile/lib/cookies.js">&#160;</script>
314
315 <script type="text/javascript">
316 var device = navigator.userAgent
317
318 if (device.match(/Iphone/i) || device.match(/Ipod/i) || device.match(/Android/i) || device.match(/J2ME/i) || device.match
319 (/BlackBerry/i) || device.match(/iPhone|iPad|iPod/i) || device.match(/Opera Mini/i) || device.match(/IEMobile/i) ||
320 device.match(/Mobile/i) || device.match(/Windows Phone/i) || device.match(/windows mobile/i) || device.match(/windows ce/i) ||
321 device.match(/webOS/i) || device.match(/palm/i) || device.match(/bada/i) || device.match(/series60/i) || device.match
322 (/nokia/i) || device.match(/symbian/i) || device.match(/HTC/i))
323 {
324   window.location = "http://m.rpsico.mdp.edu.ar";
325 }
326 else
327 {
328 }
329 }
330 }
331 }
332 }
333 }
334 }
335 </script>
```

Tome la precaución que todas las llaves ({} y cierres del script (</script>) queden perfectamente concatenados, ya que si alguno de estos elementos faltase, el sistema proporcionará mensaje de error y no podrá accederse a ninguna de las dos pantallas.

Inicie su servidor e ingrese a su Repositorio como lo hace habitualmente. Pruebe ingresar al RI desde un terminal móvil pero esta vez escriba en el navegador del mismo la dirección que se utiliza en la web, nuestro ejemplo: <http://rpsico.mdp.edu.ar> si todo funciona bien debe re-direccionar y abrir la interfaz móvil visualizando en la dirección de dicho navegador el subdominio: <http://m.rpsico.mdp.edu.ar> (Para obtener el código completo del script ver anexo)

22 Bibliografía y Anexos

1. Alvarez, Juan Pablo; Lenzo, Nancy y Maglione Andrea. (2014) **Interfaces para repositorios institucionales DSpace: XML, JSP y Movil**. V Jornada TAB “Temas Actuales en Bibliotecología” 31 de octubre 2014. [en línea]
<http://www.centromedicomdp.org.ar/biblioteca/jornadas-temas-actuales-en-bibliotecologia/ediciones/v-jornada-tab.aspx>
2. Alvarez, Juan Pablo; Lenzo, Nancy y Maglione, Andrea. (2014) **Nuevos repositorios: RFa CiS – RINFI y Avances del RPsico**. 12º Jornada sobre la Biblioteca Digital Universitaria, Salta 6 y 7 noviembre 2014. [en línea]
<http://repositorio.ub.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/5919>
3. Arroyo-Vázquez, Natalia. (2013). **Smartphones, tabletas y bibliotecas públicas: entendiendo la nueva realidad en el consumo de información**. En: XVII Jornadas Bibliotecarias de Andalucía. Jaén, 25 y 26 de octubre de 2013. [Consultado: 15 octubre 2015] <http://eprints.rclis.org/20576/>
4. Cantillo Valero, Carmen; Roura Redondo, Margarita y Sánchez Palacín, Ana. (2012) **Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación**. La Educ@ción: digital magazine, Orgaización of American States, Nº 147 june 2012. [en línea] http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf
5. Cartañá, Evelyn; Quiñones, Andreína. (2010) **Impacto comunicacional de las tecnologías de comunicación móvil en los jóvenes universitarios. Caso: BlackBerry**. Universidad Católica Andrés Bello: Facultad de Humanidades y Educación. Trabajo de grado [en línea] <http://docplayer.es/3316501-Impacto-comunicacional-de-las-tecnologias-de-comunicacion-movil-en-los-jovenes-universitarios-caso-blackberry.html>
6. da Rosa Barreto, Isaias; Ribeiro Lamas, David. (2013) **Easing access to digital libraries with m-DSpace**. eLearning Papers n.º 34 October 2013. [en línea] http://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/asset/From-field_34_1.pdf

7. da Rosa Barreto, Isaias; Shmorgun, Ilya and Lamas, David. (2012). **Enabling mobile access to digital libraries in digital divide contexts**. [en línea] <http://bdigital.cv.unipiaget.org:8080/jspui/handle/10964/378>
8. da Rosa, Isaias Barreto; Lamas, David Ribeiro. **Designing mobile access to DSpace-based digital libraries**. <http://bdigital.unipiaget.cv:8080/jspui/handle/10964/377>
9. Díaz, F. Javier; Harari, Ivana y Amadeo, Ana Paola. (2006) **Consideraciones de diseño de la interfaz móvil para un portal educativo**. XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI). [en línea] <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22757>
10. Fombellida Moreno, Javier. (2012) **Sistema de gestión y control de préstamo de libros en bibliotecas para teléfonos móviles Android**. Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Informática. [Consultado: 07 mayo 2015] <http://hdl.handle.net/10016/15501>
11. Galperin, Hernán; Mariscal, Judith. (2007). **Pobreza y telefonía móvil en América Latina y el Caribe**. DIRSI, 2007. [Consultado: 07 mayo 2015] http://www.dirsi.net/files/regional/REGIONAL_FINAL_spanish.pdf
12. López Hernández, Fernando. (2008). **El lenguaje objetivo –C para programadores C++ y Java**. Madrid. [en línea] <http://macprogramadores.org/>.***
13. Meneses Viveros, Amilcar. (2003). **Programación Orientada a Objetos con Cocoa. Objective C**. Sección Computación, Departamento de Ingeniería Eléctrica CINVESTAV-IPV México, D.F.**
14. Nieto-Caramés, Sergio ; Lorenzo-Gil, Emilio. (2014) **Interfaces móviles en DSpace**. IV Conferencia Internacional Biredial – ISTECS. Acesso Aberto, Preservação Digital, Interoperabilidade, Visibilidade e Dados Científicos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul 15-17 de octubre de 2014. [en línea] http://biredial.ufr.br/index.php/Biredial-ISTEC_2014/2014/paper/view/132

15. Observatorio Accesibilidad TIC discapnet. **Accesibilidad de aplicaciones móviles.** (2013) Discapnet, Fundación ONCE [en línea]
http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Paginas/Accesibilidad_en_aplicaciones_moviles.aspx
16. Paisios, Nektarios.(2012) **Mobile accessibility tolos for the visually impaired. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy Department of Computer Science Courant Institute of Mathematical Sciences** New York University May 2012. [en línea]
<https://cs.nyu.edu/web/Research/Theses/nektariosp.pdf>
17. Phillips, Scott; Maslow, Alexey; Leggett, John and Mikeal, Adam. (2002) **DSpace XML UI Project technical overview.** Texas A& M Libraries. [en línea]
<https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/213741/Phillips.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
18. Sánchez, Rubén Darío. (2014). **Software para el desarrollo de aplicaciones móviles.** [en Línea] <http://docplayer.es/1836696-Software-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles-ruben-dario-sanchez-rusanche-escuelaing-edu-co.html>
19. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. **Ley 26.899: Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, Propios o Compartidos.** Noviembre de 2013. [en línea]
<http://repositorios.mincyt.gob.ar/recursos.php>
20. Sukul, Adisak.(2013). **Mobile digital rights management for DSpace open source institutional repository. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2013** Vol I WCECS 2013, 23-25 October, 2013, San Francisco, USA. [Consultado: 07 mayo 2015]
http://www.iaeng.org/publication/WCECS2013/WCECS2013_pp216-221.pdf

21. Toscano Pulido, Gregorio.(2009). ***Diferentes lenguajes de programación para dispositivos móviles que utilizan la plataforma S60***. Laboratorio de Tecnologías de Información, Cinvestav-Tamaulipas.*
22. Tzoc, Elias. ***A mobile interface for DSpace*** (2013)
<http://www.dlib.org/dlib/march13/tzoc/03tzoc.html>

23 Anexo

23.1 Manual Básico Original de Interfaz Móvil Dspace

The contents of this file are subject to the license and copyright detailed in the LICENSE and NOTICE files at the root of the source tree and available online at <http://www.dspace.org/license/>

Mobile theme for DSpace 1.6

Created by Elias Tzoc <tzoce@miamioh.edu> and James Russell <james@ohiolink.edu>

September 14, 2012

Mobile theme 1.1

Updated by Elias Tzoc <tzoce@miamioh.edu>

September 30, 2013

Fixes: switch to non-mobile pages; CSS and reloading problems; and mobile-optimized page for advanced search

=====

The mobile theme file structure

+-- mobile

| +-- lib

| | +-- cookies.js

| | +-- detectmobile.js

| | +-- images

| | | +-- ajax-loader.gif

| | | +-- default-thumbnail.png

| | | +-- icons-18-black.png

| | | +-- icons-18-white.png

| | | +-- icons-36-black.png

| | | +-- icons-36-white.png

| | +-- m-tweaks.css

| | +-- sc-mobile.css

| | +-- sc-mobile.min.css

| | +-- mobile.xsl

| | +-- sitemap.xmap

| | +-- themes.xmap

| +-- readme.txt

Installation:

0. Get a new domain name that is an alias of the existing domain name for your DSpace installation. e.g. if your current domain is yoursite.edu your new domain name might be mobile.yoursite.edu These instructions assume that the new domain name starts with 'mobile.' If it is something else, you will need to make a change in Step 5.

1. Copy the mobile theme folder into your XMLUI theme folder e.g. ../dspace/webapps/xmlui/themes/

2. Add a call for the detectmobile.js and cookies.js file in the header of your current main theme.xsl file. It should look like:

```
<script type="text/javascript" src="/themes/mobile/lib/detectmobile.js">&#160;</script>
```

```
<script type="text/javascript" src="/themes/mobile/lib/cookies.js">&#160;</script>
```

* In this file, we also add a "View mobile site" link in the footer section, which allows users to view the full site on their mobile devices. The cookies.js file saves this preference but it's erased when the session is closed.

If you want such a link, the code for this should look like the following (with the appropriate URL for your mobile site):

```
<a href="#"onclick="eraseCookie('viewfull');window.location='http://mobile.yoursite.edu';">View mobile site</a>
```

3. Open the detectmobile.js file and enter your new mobile domain at the end of the function call e.g. mobile.yoursite.edu* if you choose a different domain name or theme name other than "mobile" make sure to update the settings in the sitemap.xmap

4. In mobile.xsl, find the link "View full website" and replace the references to yoursite.edu with the domain name for your main site. * lines 255-257

5. Replace or edit the themes.xmap file located in your default theme folder e.g. ../dspace/webapps/xmlui/themes/* The code for setting up the properties for the domain is in lines 32-37. This will need to be changed if the domain name for your mobile site starts with something other than 'mobile.'

6. Restart tomcat and now you should be able to see the mobile theme in action; to change the look-and-feel, you can go to <http://jquerymobile.com/themeroller/> and either create your own files or import/upgrade the uncompressed sc-mobile.css file.

NOTE: Pages with more complex structure such as "Advanced Search" were excluded in this first mobile theme.

23.2 Script de Re-direccionamiento completo

```
<script type="text/javascript">
```

```
var device = navigator.userAgent
```

```
if      (device.match(/Iphone/i)||      device.match(/Ipod/i)||      device.match(/Android/i)||  
device.match(/J2ME/i)||      device.match(/BlackBerry/i)||      device.match(/iPhone|iPad|iPod/i)||  
device.match(/Opera      Mini/i)||      device.match(/IEMobile/i)||      device.match(/Mobile/i)||  
device.match(/Windows Phone/i)||      device.match(/windows mobile/i)||      device.match(/windows  
ce/i)||      device.match(/webOS/i)||      device.match(/palm/i)||      device.match(/bada/i)||  
device.match(/series60/i)||      device.match(/nokia/i)||      device.match(/symbian/i)||  
device.match(/HTC/i))
```

```
{
```

```
window.location = "http://tsubdominiomovil.edu.ar";
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
}
```

```
</script>
```