

CARACTERIZACIÓN DE DESARROLLOS SOFTWARE CON ORIENTACIÓN HACIA INTERNET, EN SISTEMAS DE CÓDIGO ABIERTO

SOFTWARE DEVELOPMENT CHARACTERIZATION WITH INTERNET ORIENTATION IN OPEN SOURCE SYSTEMS



AUTOR

FERNANDO ANTONIO ROJAS MORALES
Magister en Ciencias Computacionales
Universidad Industrial de Santander
Docente Planta
Escuela de Ingeniería de Sistemas e
Informática
frojas@uis.edu.co
COLOMBIA.

AUTOR

LUZ ELENA GUTIÉRREZ LÓPEZ
Magister en Ingeniería Área de
Informática Unidades Tecnológicas de
Santander
Docente Investigador
Oficina de Investigaciones
luzelenagl@yahoo.com
COLOMBIA.

INSTITUCION

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER
UIS
Universidad
Cra. 27 Cl. 9. PBX: (57) (7) 6344000
direcge@uis.edu.co
COLOMBIA.

INSTITUCION

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
UTS
Institución de Educación Superior
Calle de los Estudiantes # 9-82 Ciudadela
Real de Minas. PBX: 6413000. Ext: 214
cinving@uts.edu.co
COLOMBIA

Recepción: Junio 10 de 2009

Aceptación: Septiembre 17 de 2009

tematica: Ingeniería del Software

Artículo Tipo: Artículo de Investigación y científico y tecnológico (tipo 1)

RESUMEN

La reutilización de componentes, el uso de patrones, los requerimientos por parte del cliente y la Arquitectura software han dejado de ser simples conceptos de la Ingeniería del Software, para convertirse en una realidad en las empresas de desarrollo a nivel mundial. Los profesionales en el área de la informática requieren herramientas y procesos de formación que les permitan avanzar rápidamente en la construcción de sistemas de manera eficiente y eficaz. Este artículo presenta parte de los resultados de investigación de un proyecto que tiene como meta brindar esas herramientas a los profesionales en formación. Da a conocer el proceso llevado a cabo para la construcción de una caracterización de sitios Web, y por ende los resultados obtenidos en la investigación. Adicionalmente, presenta como antecedente, dos trabajos realizados por otros autores en ésta área del conocimiento, y la relación existente entre ese marco de referencia y lo planteado en la presente investigación.

Los resultados de ésta investigación fueron analizados con criterios estadísticos, y se construyeron dos (2) instrumentos (descritos en el presente artículo) con el fin de facilitar la construcción de la caracterización desarrollada, tratando de evitar la parte subjetiva que se encuentra en los trabajos previos a ésta investigación.

PALABRAS CLAVES

Conocimiento
Caracterización
Tipología
Criterios
Funcionalidad

ABSTRACT

Components reuse, patterns use, client requirements and software architecture are no longer simple software engineering concepts, to be a reality at developing firms throughout the world. Professionals in computer area require tools and information processes which allow them fast forward in making efficient systems. This paper presents part of project research results whose main objective provide these tools to training professionals; announces used processes for making web sites characterization and, hence, research results. Additionally, presents antecedent, two works by other area authors and existing relationship between this matter and what this investigation raised.

Research results were analyzed based on statistic criteria and made with two instruments (described in this paper) to ease developed characterization making, trying to avoid subjective part, found in previous works.

KEYWORDS

Knowledge
Characterization
Typology
Criteria
Functionality

INTRODUCCIÓN

Dada la constante producción de información en los diversos dominios del conocimiento, se han creado estrategias tales como estudios ontológicos, mapas conceptuales, clasificación de documentos y caracterizaciones, que tienen como objeto clasificar y organizar dicha información y así facilitar su acceso.

En particular, la caracterización es una agrupación de información y conocimiento que tiene como fin identificar características claves en el tema de estudio, para así estructurar y acotar una investigación o trabajo. En algunos casos las caracterizaciones contienen información relevante al marco teórico y/o estado del arte del objeto de estudio, con el objetivo de darle al lector una visión completa del conocimiento expuesto en dicho trabajo, por ende el desarrollo de este tipo de trabajos permite a un investigador:

- Disponer de un documento guía que permita orientar el modelo planteado en su investigación.
- Clasificar de acuerdo a ciertos tópicos parte del conocimiento asociado al proyecto, de tal manera que se pueda acotar el problema objeto de la propuesta de una manera objetiva.
- Recopilar parte del conocimiento del proyecto para socializarlo con otros grupos o personas que puedan aportar y complementar el trabajo de investigación.

Sin embargo, existen dificultades por superar a la hora de realizar o utilizar una caracterización como fuente de trabajo. En particular, se pueden enunciar las siguientes desventajas:

- No tener en cuenta todas las perspectivas posibles con respecto a un conocimiento; cuando se desconoce parte del objeto de estudio.
- Dar una vista sesgada por la visión particular del autor; pues dependiendo del enfoque seleccionado se puede cambiar el trasfondo de la caracterización.
- Levantar un nivel de acotamiento alto a la hora de clasificar la información y el conocimiento.
- Desconocer la memoria del área de estudio; en algunos casos los autores se centran sólo en la actualidad desconociendo los trabajos realizados por otros autores.

1. NECESIDAD DE UNA CARACTERIZACION

El proceso de formación de nuevos ingenieros de software, requiere de herramientas y métodos que permitan socializar el conocimiento durante y después de su formación profesional, por ende toda herramienta que contribuya a ese proceso es de suma importancia. Teniendo en cuenta lo anterior se planteó un proyecto de investigación que brindará herramientas para que los profesionales en informática actuales y futuros apliquen conceptos como reutilización, arquitectura software y patrones. Dicho proyecto de investigación tuvo como línea de base una agrupación a nivel funcional de los desarrollos Web, de tal manera que permitiera enfocar el trabajo de ingeniería hacia un área de desarrollo en particular guiando a una persona paso a paso en su proceso de ingeniería.

Surge entonces la necesidad de tener una caracterización que permita clasificar los diferentes tipos de desarrollos orientados hacia la Web. Luego de realizar una amplia búsqueda acerca de clasificaciones, agrupaciones y/o caracterizaciones de este tipo, se encontró que las fuentes primarias son escasas, de hecho sólo se encontraron dos fuentes directas con un nivel apropiado de calidad, por el lado de las fuentes secundarias los resultados fueron nulos. El presente artículo presenta entonces el proceso y los resultados de la construcción de una caracterización para desarrollos orientados a la Web que usan código abierto para su desarrollo.

2. CARACTERIZACIONES WEB EXISTENTES

Durante el proceso de análisis y búsqueda de información se encontraron dos agrupaciones de sitios Web, que sirven como línea de base de la presente propuesta. Sin embargo, por sí solas no cumplen con las condiciones necesarias para ser una caracterización formal del objeto de estudio. A continuación se presenta un resumen de estos dos trabajos:

2.1 WEB EDUCATIVA

Este trabajo de Anibal de la Torre [1] plantea una clasificación de sitios Web del tipo educativo: A pesar de no tener un nivel de especificidad muy alto, logra clasificar las aplicaciones Web, conceptualizando las razones por las cuales la gente del común utiliza la "*folcsonomias*", (Griego *nomia*: ordenar, gestionar y alemán *folc*: pueblo) para clasificar y etiquetar los sitios Web de acuerdo a las funciones que ofrece.

Por otro lado, sin tratar de establecer criterios de clasificación para sistemas Web, define prácticamente las bases para poder realizar una caracterización mucho más compleja, en donde se puedan establecer criterios con base en el análisis y conclusiones encontradas en este trabajo. Adicionalmente, presenta la importancia de los contenidos en un desarrollo Web a nivel educativo, y especifica cuatro (4) aspectos fundamentales desde el punto de vista de contenido para una Web educativa:

• **Acceder a los contenidos:** Desde ésta perspectiva se analizan dos (2) factores, primero el acceso universal a la educación por medio de sistemas Web, y en segunda instancia la eficiencia que brinden los sistemas en la búsqueda de información.

• **Crear contenidos:** Analiza el proceso de creación de contenidos, haciendo énfasis en las fallas que incurren las personas que crean contenidos: poca interactividad, redundancia, publicación de material inadecuado. Sobre este punto se concluye que lo realmente importante es que el posible alumno tenga acceso a la información existente, reflexione y obtenga sus propias conclusiones.

• **Recopilar contenidos:** No es suficiente con la capacitación a docentes y/o personal que recopila información en Internet, se requiere la estandarización de recursos digitales, y la utilización de sistemas Web que permitan protocolizar o agrupar contenidos. Cada institución quiere tener su propio sistema, su propio estándar, cuando ya todo existe, ¿por qué no reutilizar IMS [2], SCORM [3] ó LAMS [4]?

• **Conectar contenidos:** El aprendizaje es un acto o proceso social, y muy poco de lo que se aprende es estático o absoluto. Por esto es de suma importancia interconectar contenidos alrededor de temáticas, y luego sí, aprender a través de esas conexiones.

A manera de conclusión, ésta agrupación de sistemas Web es importante, pues sugiere de manera implícita en su estudio un conjunto de criterios básicos para poder

construir una caracterización más general, que permita agrupar no sólo los sistemas a nivel educativo, sino otros desarrollos Web con orientaciones más específicas.

Como complemento a ésta agrupación, en la siguiente sección se presenta la caracterización propuesta por Gemma Ferreres [5].

2.2 TIPOLOGÍA DE SITIOS WEB

En este trabajo la autora define dos criterios de clasificación para sitios Web, como son: la forma cómo se presenta la información y los servicios que éstos prestan.

Este estudio se fundamenta en la experticia del autor, y su larga trayectoria en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones. No quiere decir esto que la caracterización y conclusiones sean erradas o incompletas, pero sí denota cierto nivel de empirismo en los resultados de la clasificación.

La clasificación propuesta por la Dra. Gemma Ferreres [5] es la siguiente:

- **Webs Corporativas:** Ésta tipología es la más común, presenta la imagen institucional de las empresas, y provee servicios como productos, salas de prensa, información para accionistas e inversores, y en general la información estratégica de la compañía.
- **Catálogos:** En esta clasificación se encuentran los sitios que orientan el espacio de sus sistemas Web a presentar la oferta de la compañía. Son sistemas en los que prima lo funcional, por lo que se logra una correcta organización de los contenidos.
- **Comercio electrónico:** Ésta clasificación se cubre en parte con los catálogos, pues comparten las mismas características. La diferencia radica en la posibilidad que tienen los sitios de comercio electrónico para comprar en línea, esto incluye la seguridad, logística y el proceso de postventa.
- **Intranets y extranets:** Una intranet típica es la que habilita una organización para sus empleados. Las extranets, por el contrario, facilitan las relaciones con proveedores, clientes u otros actores.
- **Medios de comunicación:** Es la tipología de Web más activa y dinámica, siempre ensayando nuevas fórmulas de navegación, de disposición de los contenidos o de interactividad con los lectores. Un claro ejemplo es la incorporación de canales RSS para distribuir velozmente la información y

la creación de versiones para teléfonos móviles y PDAs.

- **Portales y Buscadores:** Son modelos puramente digitales, nacieron con Internet ante una necesidad acuciante: permitir encontrar una Web o una información entre la ingente cantidad de sitios que se creaban por doquier. Ambos, portales y buscadores, pretenden ser la puerta de entrada de los usuarios al ciberespacio, pero con una diferencia, al menos en sus orígenes. Mientras que el portal aspira a ofrecer al usuario todo lo que pueda necesitar y mantenerlo cautivo, el buscador sólo es un lugar de paso hacia la verdadera Web de destino.
- **Blogs:** Más que una clasificación, son una forma de entender la comunicación. Si bien se originaron alrededor de una tecnología que hacía muy sencillo crear un "medio de comunicación ligero", hoy en día han dado lugar a un tipo de comunicación directa, sin intermediarios.
- **Foros y Wikis:** Son algunos de los entornos colaborativos más populares. Las redes sociales, que inicialmente eran simples agendas de contactos, entraron en una segunda fase en las que en vez de explícitas son implícitas: primero desarrollan una afición y posteriormente, casi sin darse cuenta, el usuario entra en contacto con personas con sus mismos gustos: fotografía, arte, cocina, animales, música, etc. [6].

Como resultado del análisis de ésta clasificación, se encuentra la existencia de un criterio clave en la agrupación de sitios Web: "**funcionalidad**". Este criterio permite analizar los sitios Web desde otra perspectiva, pues toda la operatividad que podría llegar a tener una aplicación de escritorio la tienen hoy en día las aplicaciones Web, lo que deja la puerta abierta para analizar ésta clasificación desde el punto de vista de la Web 2.0, en donde los desarrollos Web utilizan tecnologías actuales como RIA (Rich Internet Applications) y AJAX (Asynchronous JavaScript + XML) [7].

3. CRITERIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN PROPUESTA

Para realizar una clasificación de sitios Web con un nivel de formalidad adecuado y usando el método científico [8], es necesario determinar los criterios mediante los cuales se van a construir los grupos. Dado que existen dos fuentes primarias que tratan en parte los temas de caracterización de sitios Web, es claro que los criterios utilizados por sus autores son la línea de base para la caracterización a construir.

3.1 ANÁLISIS DE CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS WEB

Para realizar una caracterización es clave identificar los elementos del dominio de acuerdo a un conjunto de criterios claros y que sirvan realmente para agrupar, de esta forma se puede analizar cómo se comporta un elemento frente a un criterio, e incluso comparar el comportamiento de éstos con los elementos del dominio. El dominio de la presente caracterización son las aplicaciones Web y el objeto de la misma es encontrar una clasificación de sitios Web que permita identificar características comunes.

A continuación se presentan los criterios examinados, y a su vez el análisis realizado a cada uno de ellos para la construcción de la caracterización de sitios Web propuesta.

3.1.1 Modo de acceso

El modo de acceso hace referencia a la posibilidad que tiene un sitio Web de permitir la lectura y escritura sobre el código o páginas del sitio. En sus inicios la Web sólo ofrecía sitios estáticos, sin embargo, los sitios actuales "deben" ser dinámicos, pues el volumen de información que se maneja implicaría una cantidad exagerada de recurso humano para mantener actualizada la información del sitio, por lo tanto, económicamente este tipo de aplicaciones Web se hacen inviables. La tabla 1 presenta ésta clasificación.

TABLA 1. Clasificaciones según criterio modo de acceso

Criterio	Clasificación
Modo de acceso	1. Sólo lectura
	2. Lectura – escritura

Si bien es cierto, esta clasificación es válida, es poco significativa para el nivel de agrupamiento que requiere ésta caracterización, además, los desarrollos actuales permiten un modo de acceso dual, es decir lectura y escritura, por lo tanto este criterio debe ser analizado en forma grupal con otros criterios, pues por sí solo no permite emitir una conclusión contundente.

3.1.2 Mínima Unidad de contenido

La mínima unidad de contenido es la expresión más pequeña que se utiliza para presentar información a un usuario en la Web. En sus inicios, la Web sólo tenía una unidad y era la página completa. En la actualidad y con el uso de las nuevas tecnologías ésta unidad se ha

diversificado, en general por la facilidad para estructurar contenidos en una página, y más específicamente en la forma cómo los desarrolladores construyen las aplicaciones Web actuales (ver tabla 2).

TABLA 2. Clasificaciones según criterio mínima unidad de contenido

Criterio	Clasificación
Mínima unidad de contenido	1. Mensajes
	2. Artículos
	3. Segmentos de página
	4. Marcos dinámicos

Este criterio brinda una agrupación un poco más amplia que la entregada por el modo de acceso, sin embargo la inclusión de un determinado sitio Web en ésta clasificación puede llegar a ser muy subjetiva y a la vez compleja. Subjetiva por que si no se conoce en detalle la forma cómo fue desarrollada la aplicación no se podría determinar a ciencia cierta la forma cómo están siendo usadas las unidades de contenido. Este criterio de clasificación aunque complejo en su forma de categorizar los sitios Web, puede ser utilizado siempre y cuando la persona que realiza el análisis del sitio Web tenga un conocimiento amplio y la experiencia suficiente en el desarrollo de aplicaciones Web, pues de esta forma puede identificar los elementos claves de este criterio.

3.1.3 Modo de visualización

Este criterio permite agrupar las aplicaciones y sitios Web dependiendo de las alternativas que éstos ofrecen para la visualización de la información. Tradicionalmente el acceso a los sitios Web se realiza a través de los navegadores, en donde la información es visualizada en la página Web que generan las aplicaciones, sin embargo, existen otros medios o formas de visualizar el contenido de un sitio, como se puede apreciar en la tabla 3.

TABLA 3. Clasificaciones según criterio modo de visualización

Criterio	Clasificación
Modo de visualización	1. Navegador Web
	2. Lectores RSS
	3. Mensajes de texto

Este criterio planteado por Anibal de la Torre [1] en "Web educativa 2.0" es un criterio válido para la caracterización. Sin embargo, al diferenciar los sitios Web por medio de este criterio, lo que se analiza realmente es la condición: "¿Qué servicios de visualización presenta el sitio Web? Lo cual conduce a que el verdadero criterio de clasificación no sea la forma de ver la información, sino si posee o no un componente que permita visualizar dicha información.

3.1.4 Temáticas y/o contenidos

En sus inicios, la información que se publicaba en la Web era de carácter especializado, y hacía referencia principalmente a un tema de estudio, cada recurso estaba orientado a satisfacer una demanda puntual del internauta, los sitios Web de universidades, docentes y/o grupos de investigación llegaron a ser muy populares, pues trataban temas de interés para cada persona. La creciente necesidad de información llevó a las grandes empresas informáticas (Netscape y Yahoo como líderes) a crear sitios Web dinámicos que ofrecieran información con temáticas y contenidos orientadas a cautivar casi cualquier tipo de usuario. De esto nace el concepto de "PORTAL WEB", el cual es considerado como "una puerta de acceso a información en la Web". La clasificación de sitios Web por su tema o su contenido deja de tener importancia y entonces aparecen las dos clasificaciones más comunes de portales: Horizontales y verticales (tabla 4).

TABLA 4. Concepto de Portales

Portal Horizontal
También conocidos como mega portales, son de carácter general y están orientados a todo tipo de público. Ofrecen contenidos de carácter muy amplio, cuya pretensión es cubrir las temáticas más demandadas.
Portal Vertical
También conocidos como Vortal (Vertical Portal), son sitios Web que proveen información y servicios a un público en particular. El servicio de valor agregado más importante de este tipo de sitios es la estructuración de contenidos particulares sobre un tema.

Aunque el análisis del criterio de contenidos y temáticas como tal, no permite hacer una clasificación rigurosa de los sitios Web, si permite identificar claramente un tipo de sitio Web clave: "Los portales", ahora bien, los portales se hacen más o menos útiles dependiendo de la cantidad de servicios de valor agregado que ofrezcan

a sus usuarios, esta idea resalta la conclusión expresada en el criterio "modo de visualización", en donde se expresa la importancia de clasificar un sitio Web por los servicios y/o componentes que el sitio le pueda brindar a un usuario.

3.1.5 Funcionalidades

La funcionalidad se puede definir como el conjunto de operaciones o servicios que han sido especificadas para un sistema software útiles para el usuario final. Teniendo en cuenta ésta y otras definiciones, se puede concluir que este criterio de clasificación busca agrupar los desarrollos para sitios Web bajo las perspectivas descritas en la tabla 5.

TABLA 5. Tipos de perspectiva

Perspectiva	Descripción
Web por Objetivos	Objetivo para el cual fueron construidos.
Web por Servicios	Servicios que ofrecen.

Luego del análisis de los criterios especificados en ésta sección para la clasificación de sitios Web, y tomando como base las clasificaciones realizadas por Doctor Anibal de la Torre [1] y la Doctora Gemma Ferreres [5], se analizaron las dos perspectivas propuestas en la tabla 5, bajo el enfoque de funcionalidad, y así construir una agrupación inicial, la cual se presenta a continuación:

Blogs

Web por Objetivos: Estos sitios Web fueron creados con el fin de presentar contenidos en orden cronológico y con una baja tasa de tiempo para la actualización de la información. La diferencia con un sitio Web normal radica en que los usuarios que utilizan el sistema no requieren conocimientos previos sobre HTML o páginas Web. Además, disponen de un conjunto de servicios definidos que encapsulan toda la complejidad del sistema.

Web por servicios:

- Validación de usuarios registrados
- Creación y edición de contenidos
- Publicación de contenidos
- Seguimiento a contenidos presentados
- Interfaz para la creación de páginas Web
- Plantillas para la presentación de contenidos

Buscadores

Web por Objetivos: Sistemas Web que permiten filtrar la información que el usuario desea encontrar. Con una interfaz simple, los buscadores son puentes entre el usuario y la información que requiere.

Web por servicios:

- Búsqueda de información: Básica y Avanzada
- Traducción de páginas encontradas
- Enlace y agrupación de servicios
- Interfaz Web y escritorio para las búsquedas

Comercio electrónico

Web por Objetivos: Estos sitios son aquellos que permiten al usuario realizar transacciones electrónicas. Su objetivo principal son las ventas, compras, transferencias y en general casi cualquier operación financiera que se pueda realizar por la Web [9].

Web por servicios:

- Validación de usuarios registrados
- Acceso a servicios de valor agregado: Saldos, Movimientos y Transacciones electrónicas

Catálogos

Web por Objetivos: Fueron creados con el fin de permitirle a las empresas, el ofrecimiento de sus productos y/o servicios al mercado globalizado que existe hoy en día.

Web por servicios:

- Creación y edición de productos
- Publicación de productos
- FAQ´s: Sistema de preguntas y respuestas comunes de los clientes

Educación en línea

Web por Objetivos: Su objetivo principal es facilitar la interacción entre docentes y estudiantes, permitiendo la presentación, valoración y seguimiento a las actividades que se pueden llevar a cabo en un proceso de enseñanza aprendizaje [10, 11].

Web por servicios:

- Validación de usuarios registrados
- Administración de usuarios
- Creación y edición de contenidos
- Publicación de contenidos

- Seguimiento a contenidos presentados
- Evaluaciones en línea
- Foros de discusión
- Clasificados

Intranets y Extranets

Web por Objetivos: Estos sistemas Web tienen como función facilitar la interacción de las personas que tienen vínculos con una empresa. Los usuarios son registrados en el sistema y realizan las operaciones para lo cual tienen permisos de acceso.

Web por servicios:

- Validación de usuarios registrados
- Administración de usuarios
- Correo electrónico
- Foros
- Clasificados
- Gestión de documentos
- Gestión de procesos institucionales de la organización

Medios de comunicación

Web por Objetivos: Son aquellos que permiten a los usuarios obtener información actualizada de la realidad nacional y mundial. Utiliza para la publicación de información múltiples herramientas y estrategias de tal manera que el internauta se sienta atraído por la simplicidad y actualidad del sitio Web.

Web por servicios:

- Creación y edición de contenidos
- Publicación de contenidos
- Interfaz para la creación de páginas Web
- Plantillas para la presentación de contenidos
- Múltiples servicios para la visualización de información

Portales

Web por Objetivos: Los portales son la evolución de los sistemas Web comerciales. Su objetivo principal es brindarle al usuario toda la información y utilidades que pueda necesitar, de tal manera que el usuario no necesite de otro sitio Web para satisfacer su necesidad de información y/o recursos.

Web por servicios:

- Validación de usuarios registrados
- Administración de usuarios
- Creación y edición de temáticas

- Publicación de contenidos clasificados por temáticas
- Correo electrónico
- Foros temáticos
- Clasificados
- Encuestas
- Múltiples servicios para la visualización de información

Webs corporativas

Web por Objetivos: Estos sitios Web permiten presentar la imagen institucional de una empresa en particular. Su objetivo principal es la publicidad de los productos y/o servicios de una empresa. Se complementan con los sitios Web del tipo "Catálogos".

Web por servicios:

- Creación y edición de contenidos
- Publicación de contenidos
- Seguimiento a contenidos presentados
- Correo electrónico
- FAQ's: Sistema de preguntas y respuestas comunes de los clientes

Los cinco (5) criterios analizados hasta el momento permiten agrupar en mayor o menor proporción los sistemas Web, si bien es cierto el criterio denominado "funcionalidad" es el que permite realizar una mayor clasificación, no se deben descartar los demás criterios, pues sirven como base para identificar las características que poseen los sistemas de información para la Web en la actualidad.

Finalizado el análisis individual por criterios, se hace necesario el diseño y construcción de una prueba que permita verificar las conclusiones encontradas hasta el momento, analizando los desarrollos Web que existen en la actualidad a la luz de los criterios anteriormente expuestos. Como es sabido, en la actualidad existe una gran cantidad de desarrollos Web, siendo imposible realizar un análisis de la totalidad de los mismos. Por tal motivo, la selección de una muestra de estudio representativa se convierte en una estrategia ideal para ésta investigación. El siguiente apartado analiza el método que fue utilizado para el cálculo del tamaño de la muestra.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La selección de la muestra para el análisis de los desarrollos Web con base en los criterios estudiados en este trabajo de investigación, se soporta en las siguientes razones:

1. El tamaño de la población real de sistemas Web es demasiado grande, y aunque no se puede concluir que tiende a infinito, se puede decir que este valor crece diariamente.

2. El costo de analizar la totalidad de sitios Web para realizar una caracterización con un margen de error mínimo sería muy elevado con respecto al beneficio a obtener, por ende, se puede trabajar con deducciones aproximadas producto del análisis de una parte de la población total.

3. El tiempo necesario para analizar todos los datos sería muy extenso, y dada la rapidez con la que evolucionan las nuevas tecnologías probablemente los resultados al finalizar el estudio no serían útiles.

Dado que el tamaño exacto de la población objeto de estudio es desconocido, es conveniente utilizar entre las metodologías para muestreo la que se conoce como "Tamaño de la población infinito ó desconocido".

Uno de los puntos claves de ésta técnica de muestreo radica en el porcentaje de error que se está dispuesto a admitir, o en su defecto el porcentaje de error que se espera cometer. Para este trabajo se define un porcentaje de error "e" del diez (10) por ciento. Este porcentaje de error es seleccionado, debido a que es el valor máximo permitido para el cálculo de la muestra. Si selecciona un valor menor del 10% el tamaño de la muestra aumentará de manera considerable, aumentando así el nivel de complejidad del estudio de muestreo. A pesar de desconocer el tamaño total de la población objeto de estudio, este método estadístico requiere que se asigne un valor porcentual a la población "P", por ende se toma como referencia el valor estadístico más pesimista el cual equivale al cincuenta (50) por ciento [12].

La figura 1 presenta la fórmula estadística utilizada para calcular el tamaño de la muestra [13].

FIGURA 1. Fórmula estadística

$$n = \frac{P * Q * Z^2}{e^2}$$

La expresión, "Q" representa el complemento de la proporción muestral conocida, dado que se usa el valor más pesimista de "P", el valor de dicho complemento será del cincuenta (50) por ciento. "Z" corresponde al nivel de confianza de la muestra, se toma el valor correspondiente a la tabla muestral para Z(90) equivalente a 1.6449. La tabla 6 resume los valores a utilizar en este trabajo para el cálculo de la muestra.

TABLA 6. Valores de las variables

Variables	Valores
P	50%
P	$50/100 = 0.5$
Q	$(1-0.5) = 0.5$
Z	$Z[90] = 1.6449$
e	$10/100 = 0.1$
N	68

En la tabla 6, se puede apreciar el valor del tamaño de la muestra calculado, este valor indica que se deben analizar por lo menos sesenta y ocho (68) desarrollos Web, a la luz de los criterios analizados y definidos, para que la caracterización tenga validez investigativa.

5. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS WEB PROPUESTA

5.1 CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO

Con base en el análisis realizado, y con miras a construir la caracterización formal de sitios Web, se procede a diseñar un instrumento que permita relacionar: los criterios analizados, la muestra seleccionada y una posible unidad de medida que evidencie la existencia o no de un criterio en cada uno de los sitios Web verificados.

Una de las claves para la construcción del instrumento radica en la adecuada relación que se pueda dar entre los criterios de clasificación de sitios Web. Dado que el criterio "funcionalidad" permitió realizar una agrupación heterogénea más amplia que los otros, se sugiere entonces realizar un cruce entre la "funcionalidad" y los demás criterios. Esta relación se puede apreciar en la figura 2.

La matriz de relación de criterios permite clasificar los sitios Web con base en los criterios analizados en este trabajo de investigación, sin embargo no todos los sitios Web que se analicen de la muestra encajarán en todas las agrupaciones, por ende es importante definir una escala que permita identificar cuales agrupaciones tienen mayor o menor proporción de sitios Web en su clasificación. La escala propuesta se describe en la tabla 7.

TABLA 7. Convenciones de la escala del instrumento

Valores	Descripción
Tres (3)	Indica que la totalidad de los sitios Web están en esta clasificación
Dos (2)	Indica que algunos sitios Web se encuentran en esta clasificación
Uno (1)	Indica que muy pocos sitios Web se encuentran en esta clasificación
Cero (0)	Indica que no hay sitios Web que se encuentren en esta clasificación

5.2 APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

5.2.1 Paso 1: Agrupación de Sitios por Funcionalidad

En el apartado 4 se analizó y calculó el tamaño de la población objetivo. La selección de los sistemas se realizó teniendo en cuenta sitios conocidos, sitios recomendados y por búsquedas en el sitio <http://www.google.com.co>. La tabla 8 presenta la cantidad de sitios que se encontraron en cada una de las clasificaciones que agrupa el criterio funcionalidad.

TABLA 8. Resumen sitios visitados

Funcionalidad	Cantidad
Blogs	5
Buscadores y Portales	13
Comercio Electrónico	13
Catálogos	4
Educación en Línea	8
Intranets y Extranets	3
Medios de Comunicación	11
Webs Corporativas	11
TOTAL	68

FIGURA 3. Matriz adicional para el análisis de sitios

SitiOS Web visitados	Clasificaciones de acuerdo a criterio Funcionalidad	Otros criterios							
		LE	PAG	MAR	NW	RSS	SMS	PHO	PVE
BLOGS									
1. http://www.mbas.es/	S: Si posee el criterio N: No posee el criterio	(S)	S	N	S	S	N	N	N
2. ...		...	...	...	...	...	...	...	...
BUSCADORES y PORTALES									
1. http://www.yahoo.com/		S	S	S	S	S	S	S	N
2. ...		...	...	...	...	...	...	...	...
COMERCIO ELECTRONICO									
1. http://www.mediosmagneticos.com.co/		S	S	S	S	N	N	N	N
2. http://www.bbvahorizonte.com/		S	S	S	S	N	N	N	S
3. ...		...	...	...	...	...	...	...	...
CATALOGOS									
1. http://www.sportesinformaticos.com/productos.php		S	S	S	S	N	N	N	N
2. http://www.ceaordenadores.com/index.php		S	S	S	S	N	N	N	N
3. ...		...	...	...	...	...	...	...	...
EDUCACION EN LINEA									
1. http://www.aulavirtualinteligente.com/		S	S	S	S	N	N	N	S
2. ...		...	...	...	...	...	...	...	...
3. http://www.colegiomayordelosandes.edu.co/		S	S	N	S	N	N	N	S
INTRANETS Y EXTRANETS									
1. http://www.coordinadora.com/nuevo_sitio/php/home.php		S	S	N	S	N	N	N	N
2. ...		...	...	...	...	...	...	...	...
3. http://saces.mineduacion.gov.co/saces2/		S	S	N	S	N	N	N	S
MEDIOS DE COMUNICACION									
1. http://www.eltiempo.com/		S	S	N	S	S	N	S	N
2. ...		...	...	...	...	...	...	...	...
WEBS CORPORATIVAS									
1. http://www.motorola.com/		S	S	S	S	N	S	N	S
2. ...		...	...	...	...	...	...	...	...

5.2.3 Paso 3: Aplicación del instrumento propuesto

Luego de finalizar el paso 1, en donde se agrupó la lista de sitios Web por funcionalidades y de realizar la identificación de criterios adicionales en cada uno de los sitios Web verificados en el paso 2, se procedió a utilizar el instrumento propuesto en la sección "5.1 Construcción del Instrumento" con toda la información hasta ahora disponible (ver figura 4).

- Análisis a nivel de columnas

Las columnas del instrumento representan los grupos de sitios Web encontrados de acuerdo al criterio funcionalidad, y la suma de las columnas indican si la clasificación (por ejemplo "Buscadores") posee en algún grado los criterios de cada una de las filas. La suma de los totales encontrados en cada columna es 125 y el promedio de esa sumatoria es 13.89. Los valores inferiores a este promedio no son relevantes para el presente trabajo de investigación, pues las características analizadas pueden ser encontradas con mayor facilidad en otras clasificaciones de sitios Web, lo que indica que se pueden solapar en una clasificación mayor perdiendo así toda su importancia.

- Análisis a nivel de filas

Las filas del instrumento representan las clasificaciones resultantes de los criterios adicionales, y la suma de las filas indican si la clasificación (por ejemplo "Lector RSS") está presente en algún grado en las columnas. La suma de los totales encontrados en cada fila es 125 y el promedio de esa sumatoria es 15.63. A diferencia del análisis realizado para la columna en donde los valores inferiores al promedio no eran representativos, en este caso los valores superiores al promedio no son relevantes, pues las características analizadas se repiten en una proporción alta, lo cual indica que no sirve como elemento de agrupación dado que la mayoría de sitios Web tienen esta característica.

5.3 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN PROPUESTA

5.3.1 Tipos de sitios Web seleccionados

La línea de base para seleccionar la primera clasificación de sitios Web la ofrece el criterio "funcionalidad", y la asociación de éste con otros criterios permite establecer con más precisión el resultado del presente trabajo. La agrupación inicial de sitios Web realizada con base en éste criterio,

está conformada por nueve (9) subgrupos, sin embargo, luego de realizar el análisis del instrumento aplicado, dicha clasificación se reduce a cinco (5) subgrupos, los cuales hacen parte de la caracterización encontrada.

La fundamentación conceptual para rechazar algunos de los subgrupos obedece al “Análisis a nivel de columnas”. La tabla 9 presenta las agrupaciones finales.

FIGURA 4. Instrumento aplicado

	Blogs	Buscadores	Comercio Electrónico	Catálogos	Educación Línea	Intranet Extranets	Medios Comunicación	Portales	Web Corporativas	Subtotal	
Lectura escritura	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	Promedio Filas = 15.63
Página Web	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
Marcos dinámicos	1	2	2	2	2	0	1	2	3	15	
Navegador Web	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
Lector RSS	3	3	1	0	0	0	1	2	0	10	
SMS	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	
Portal horizontal	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	
Portal vertical	0	0	2	0	3	1	0	2	3	11	
Subtotal	13	14	14	11	14	10	13	18	18	125	
Promedio Columnas = 13.89											

TABLA 9. Agrupaciones seleccionadas

	Subtotal por columnas	Seleccionado
Buscadores	14	✓
Comercio electrónico	14	✓
Educación en línea	14	✓
Portales	18	✓
Webs corporativas	18	✓

TABLA 10. Criterios adicionales seleccionados

	Subtotal por filas	Seleccionado
Marcos dinámicos	15	✓
Lector RSS	10	✓
SMS	4	✓
Portal horizontal	4	✓
Portal vertical	11	✓

5.3.2 Tipos de criterios adicionales seleccionados

Conjuntamente con el criterio “Funcionalidad”, se utilizaron ocho (8) criterios adicionales, y como resultado de la aplicación del instrumento propuesto en este trabajo, se encontró que sólo cinco (5) de esos criterios permitían agrupar adecuadamente los desarrollos Web.

La fundamentación conceptual para rechazar algunos de criterios adicionales obedece al “Análisis a nivel de filas”. La tabla 10 presenta los criterios adicionales seleccionados para la presente caracterización.

5.3.3 Resultado final de la caracterización

En el apartado “3.1.5 Funcionalidades” se presenta un listado de posibles componentes que pueden tener cada agrupación o clasificación de sitios Web. Este estudio realizado por los autores referidos antes es un aporte significativo, sin embargo deja de lado algunos componentes que en la práctica se encuentran en los desarrollos Web actuales y que fueron identificados tras la aplicación del instrumento construido y aplicado en el presente trabajo. La tabla 11 enuncia los resultados encontrados del proceso de caracterización de sitios

Web con base en los criterios expuestos en este trabajo. Adicionalmente incluye los componentes emergentes que se identificaron tras la verificación funcional realizada (los componentes básicos se encuentran en el apartado 3.1.5 Funcionalidades - Perspectiva 2).

TABLA 11. Clasificación de sitios Web

Buscadores
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personalización de idioma e interfaz Web. ▪ Ayuda para las búsquedas.
Comercio electrónico
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simuladores de crédito. ▪ Informes económicos. ▪ Compras por medio de la plataforma. ▪ Mensajes personalizados.
Educación en línea
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de agenda. ▪ Manejo de variables e indicadores. ▪ Control de actividades.
Portales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicio de mensajería online. ▪ Informes climáticos.
Webs corporativas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación y edición de noticias. ▪ Publicación de noticias. ▪ Creación de sugerencias. ▪ Zona de descargas.

Una vez construida la caracterización de Sitios Web bajo las condiciones expuestas en el presente trabajo, es importante identificar las ventajas que ésta puede brindar en nuevos trabajos y procesos de desarrollo:

1. La identificación de grupos y componentes para cada uno de los sitios Web permite optimizar el proceso de especificación de requisitos, pues si un nuevo desarrollo encaja en alguna de las clasificaciones se facilitaría identificar cuáles serían los componentes mínimos y la funcionalidad en general que debería tener.

2. Sirve como línea de base para unificar y establecer los conceptos acerca de una arquitectura de desarrollo software que permita construir tipos de desarrollos como los encontrados en la clasificación.

3. Es un marco de referencia para seleccionar clasificaciones y realizar análisis particulares a los mismos.

4. Constituye una fuente bibliográfica para establecer el estado del arte de los Desarrollos Web en la actualidad.

6. CONCLUSIONES

Las bases conceptuales del presente trabajo de investigación están soportadas en los estudios realizados por Anibal de la Torre [1] y Gemma Ferreres [5], siendo éstos las fuentes primarias que permitieron establecer la línea de base para iniciar el presente trabajo de investigación. Lo anterior presupone que el tipo de investigación realizado fue netamente descriptivo, sin embargo gran parte del trabajo fue exploratorio y se aplicaron técnicas como revisión de bibliografía especializada, observación participante y seguimiento de casos. Una vez finalizado el proceso exploratorio se inició la fase descriptiva, en donde se definieron instrumentos para la recolección de información, y se establecieron mecanismos para el análisis de los datos recopilados, facilitando así el proceso de análisis y la toma de decisiones en la construcción de la caracterización.

Como aporte a la generación de conocimiento, el presente trabajo contribuye con cuatro (4) elementos claves:

- Estado del arte de la evolución de los desarrollos Web.
- Análisis de criterios para la clasificación de sitios Web: El cual analiza y profundiza en la línea de base establecida, descartando y adicionando criterios con el fin de determinar un conjunto que permita identificar con claridad los posibles grupos clasificación de sitios Web.
- Construcción de instrumentos para la toma de decisiones fundamentada en resultados cuantitativos.
- Clasificación de sitios Web con la identificación de componentes y funcionalidades para cada una de las agrupaciones encontradas.

7. REFERENCIAS

- [1] DE LA TORRE, Anibal. Web Educativa 2.0 [online]. Enero 2006. <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec20/anibal20.htm>
- [2] LÓPEZ GUZMÁN, Clara. Los repositorios de objetos de aprendizaje como soporte para los entornos e-learning [online]. <http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/repositorios/estandares.htm>
- [3] e-ABC. ¿Que es el estándar SCORM? [online]. 2008. <http://www.e-abclearning.com/index.php?option=content&task=view&id=42>

- [4] ROMERO MORENO, Luisa M. y TROYANO, José A. Aplicaciones de los Estándares Educativos a la Adaptación en Sistemas Virtuales de Formación Colaborativos que integran a la Herramienta LAMS [online]. [http://www.iiisci.org/Journal/CV\\$/risci/pdfs/C575DE.pdf](http://www.iiisci.org/Journal/CV$/risci/pdfs/C575DE.pdf)
- [5] FERRERES, Gemma. Tipología de sitios Web [online]. Noviembre 2006. <http://mosaic.uoc.edu/articulos/gferrerres1106.html>
- [6] SANTAMARÍA GONZÁLEZ, Fernando. Herramientas colaborativas para la enseñanza usando tecnologías Web: weblogs, wikis, redes sociales y Web 2.0. En la Universidad de León. Octubre 25. 2005. 22p.
- [7] GIMENO, José Manuel. Tendencias para el año 2006, Ajax [online]. Noviembre 2005. <http://www.laflacha.net/articulos/blackhats/ajax>
- [8] Pasos a seguir en el Método Científico [online]. <http://www.mgar.net/var/descarte2.htm>
- [9] BURGOS, Daniel y DE LEÓN, Luz. Comercio electrónico, publicidad y marketing en Internet. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana S.A. 2001. 215 p.
- [10] NAVARRO BUITRAGO, Félix; ZAYAS MANERO, Ramón; MELÉNDEZ GIL, Francisco. E-learning: visión y tendencias. España: Génesis XXI, 2003. 180 p.
- [11] BERLANGA, Adriana; BOSOM, Ángeles; HERNANDEZ, María José. Introducción al eLearning. Universidad de Salamanca. 2007.
- [12] Tamaño muestral en la estimación de un porcentaje mediante una muestra [online]. <http://webpersonal.uma.es/~AFDEZ/Slab/taman/estimapr.htm>
- [13] ACHING GUZMÁN, Cesar. Ratios Financieros y Matemáticas de la Mercadotecnia. Proficiencia y Cultura S.A., 2006. 92 p.