

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA



***Departamento de Ingeniería e Investigaciones
Tecnológicas***

Seguridad y Calidad en Aplicaciones Web

Unidad N° 5: Anexo Aspectos del Desarrollo y de la Evaluación de Sistemas de Información Centrados en la Web

*Fuente: “Metodología cuantitativa para la evaluación
y comparación de sitios Web”, Luis Antonio Olsina*

Capítulo 2

Aspectos del Desarrollo y de la Evaluación de Sistemas de Información Centrados en la Web.

2.1 Panorama

El crecimiento de Internet (y las así llamadas Intranets y Extranets), y, en general, el crecimiento de la Web (World Wide Web) está implicando un fuerte impacto y cambio paradigmático en el manejo de la información en tan diversos sectores como comerciales, educativos, industriales, financieros, de entretenimiento, gubernamentales, y porqué no decirlo también, poco a poco está cambiando en nuestras vidas personales, el modo de ver y relacionarlos con el mundo (en un modelo globalizado). Particularmente, en nuestros días asistimos a un crecimiento paulatino de sitios Web con funcionalidad de comercio electrónico, y hasta vale mencionar, que se han realizado experimentos de cómo personas “aisladas” pueden proveerse de bienes y servicios, e intentan valerse y sobrevivir (con algún éxito), ¡tan sólo con una computadora conectada a Internet ante sus manos! Lo cierto es que una amplia gama de aplicaciones distribuidas cada vez más complejas está emergiendo en el entorno de la Web. El indiscutido incremento de popularidad y aceptación de las aplicaciones centradas en la Web tiene su origen en sus propias características y naturaleza: provee un modelo de información que soporta enlazar todo tipo de contenido y medios; permite a los usuarios un fácil acceso a información a partir de una representación ubicua de la misma; a diferencia de un documento en papel, tiene el valor agregado de la funcionalidad de software; y, entre otros aspectos, permite a los usuarios (no necesariamente profesionales del área de informática) crear y enlazar fácilmente sus propios documentos por medio de herramientas ampliamente disponibles.

Sin embargo, como indicábamos en la introducción del capítulo 1, esta explosión de interés en publicar en la Web y en adicionarle contenido y funcionalidad de aplicación a los sitios Web ha generado sus propios desafíos a la Ingeniería de Software. En general se observa que modelos de proceso de producto bien definidos que promuevan un ciclo de vida de desarrollo repetible y eficiente, y modelos de proceso de evaluación que promuevan la comprensión, el control y la mejora de la calidad de artefactos Web, no están acompañando este rápido crecimiento. Más bien, las prácticas para desarrollar sitios Web son ad hoc en donde el proceso típico consiste en iteraciones de subprocesos como implementar (y prototipar), probar un poco y distribuir (a semejanza del proceso “code and fix” o “just-do-it” para desarrollar de un modo ad hoc, software tradicional). Es cierto que tal estrategia puede ser adecuada para pequeños proyectos de desarrollo Web, en donde el futuro mantenimiento es previsiblemente mínimo.

Con todo, actualmente existe en la comunidad científica del área una legítima y creciente preocupación tanto en el modo en cómo se desarrollan los sistemas centrados en la Web como en la integridad y calidad de los productos a mediano y largo plazo. Por ejemplo, en ausencia de procesos disciplinados para producir artefactos Web, se está enfrentando con serios problemas en el efectivo desarrollo y ulterior evolución, principalmente en proyectos de mediana o gran envergadura. Desarrollos de aplicaciones centrados en la Web realizados mediante estrategias ad hoc tienen alta probabilidad de fracaso en fases de mantenimiento y evolución, y esto se acentúa más, en la medida en que crece la complejidad de los mismos. Con el fin de evitar una posible crisis en los desarrollos en la Web [Gibbs 94, Powell et al 98] y alcanzar mayor efectividad en este contexto de creciente diversidad y complejidad de requerimientos funcionales y no-funcionales [IEEE 830], es necesario emplear enfoques disciplinados y sistemáticos, herramientas y metodologías robustas y flexibles para construir, evolucionar y evaluar artefactos Web. Es oportuno resaltar que tales estrategias, metodologías y herramientas deban tener en cuenta aspectos específicos de este nuevo medio como: 1) el nivel de orientación a la documentación versus el nivel de orientación a la funcionalidad de la aplicación de software; 2) la multiplicidad de los perfiles de usuarios y sus distintos comportamientos; 3) características y atributos de calidad que respondan a las necesidades de las diferentes audiencias en consideración de las peculiaridades del medio Web; 4) diferentes tipos de habilidades y conocimientos de los participantes en un proyecto centrado en la Web; 5) procesos de desarrollo de rápida generación de productos pero flexibles y robustos en cuanto a la evolución tanto de la estructura y contenido como de la funcionalidad asociada.

Principalmente, se está observando la necesidad de contar con un enfoque ingenieril; esto es, el empleo disciplinado, cuantificable y sistemático de principios y prácticas reconocidas de Ingeniería de Software para la creación, evaluación, mantenimiento y evolución de aplicaciones centradas en la Web¹.

Por lo tanto, en este capítulo introduciremos en qué medida los artefactos y desarrollos Web se asemejan a los artefactos y desarrollos de software “tradicional” y en qué

¹ En los últimos dos años, se observa una creciente preocupación de la comunidad científica de Ingeniería de Software (y otras comunidades relacionadas) por los temas de modelos de proceso de desarrollo y, en menor grado, de evaluación de aplicaciones centradas en la Web, de modo que recientemente se ha dado en llamar a la disciplina, Ingeniería de Software en la Web, o brevemente, Ingeniería en la Web. Por ejemplo, en 1998, se celebró el primer workshop sobre Ingeniería en la Web, en conjunción con la 7ma Conferencia World Wide Web (WWW), en Australia. Asimismo, durante este año (1999) se celebraron dos workshops de Ingeniería en la Web: uno en el congreso WWW8, en Toronto, Canadá, y el otro en el 21 Congreso Internacional de Ingeniería de Software (ICSE), en Los Angeles. En cuanto a publicación de libros, en 1998, se editó el libro de Powell et al denominado “*Web Site Engineering: beyond Web Page Design*” [Powell et al 98], y recientemente, apareció el libro de Lowe & Hall denominado “*Hypermedia and the Web: an Engineering Approach*”. En cuanto a revistas científicas tratamientos del tema se encuentran en IEEE Software (Sep/Oct 98); en CACM (Jul 98); en WebNet Journal (Nº 1, 1999); y en NRHM Journal (por aparecer la edición de 1999).

medida se diferencian. Esto nos ayudará a comprender características y atributos semejantes y distintivos de los artefactos y sistemas Web, útiles a tener en cuenta en un proceso de desarrollo y evaluación de calidad. Por otra parte, discutiremos la necesidad de contar con procesos y metodologías bien definidas para el desarrollo y la evaluación. Nosotros consideramos que la utilización sistemática de métodos, modelos, y técnicas de Ingeniería de Software para la evaluación, control y mejoramiento de la calidad de los productos Web debiera ser un requerimiento obligatorio en todo proyecto de mediana o gran escala. En este sentido, el objetivo principal de este trabajo consiste en desarrollar una metodología cuantitativa, flexible y robusta que cubra la mayor parte de las actividades en el proceso de evaluación, comparación, y selección de artefactos Web (capítulos 4 al 9). En el capítulo 11, discutiremos el estado del arte en modelos de proceso para evaluadores de productos software y su aplicabilidad en la Web.

El empleo sistemático de estrategias y metodologías basadas en principios y prácticas ingenieriles no nos proveerá la bala de plata (“the silver bullet” [Brooks 87]), pero ayudará a minimizar los problemas y riesgos, y proveerá un marco conceptual y pragmático para administrar eficientemente proyectos de desarrollo, su evolución y la valoración de sus distribuibles.

2.2 Artefactos Web como Software

Hay muchos objetivos por los cuales se puede construir un sitio Web; estos pueden incluir promoción de una organización, comercio electrónico, entretenimiento, soporte técnico, relaciones entre inversores, reclutamiento de personal, presentación de expresiones artísticas y culturales, satisfacción personal, expresiones del dominio académico y de la investigación, reservaciones, por citar algunos. Por lo tanto, los artefactos Web se están tornando cada vez más semejantes a los productos de software tradicionales. Un único sitio Web, por ejemplo, debe satisfacer necesidades tan diversas que pueden ir desde la distribución y presentación de documentos multimediales hiperenlazados hasta la automatización de procesos de negocios.

Según la definición dada por [Sommerville 92], “*software es un programa de computadora, o un conjunto de programas de computadora, además del material relacionado como documentación, el cual se usa para realizar alguna tarea*”. Ahora bien, la pregunta que cabe formularnos es la siguiente:

¿Puede ser considerado un sitio Web como un artefacto de software?

Según nuestra visión, al igual que la de varios autores [Lowe et al 99, Powell et al 98, Pressman 98] un sitio Web puede en muchos casos ser considerado un artefacto de software (y hasta con complejidad añadidas). Un simple sitio Web puede ser no más que un conjunto de páginas estáticas (documentos hiperenlazados) recuperados por un

usuario, a partir de un navegador, desde un servidor remoto. No obstante, en la medida que el sitio provee capacidad de recolectar información desde formularios, provee recuperación de información desde bases de datos por medio de consultas (y acceso a sistemas legados), permite generar páginas dinámicamente (consultas, búsquedas, generación de páginas personalizadas, etc.), permite realizar cálculos por medio de applets o scripts, etc., la funcionalidad del artefacto Web es comparable a la funcionalidad de programas de software.

Sin embargo, dada la naturaleza de orientación a documentos y contenido, no todos los componentes de un sitio Web pueden ser vistos como con funcionalidad de software. Mientras que la publicación de un sitio con componentes estáticos orientados a la documentación debe lograr un adecuado compromiso de calidad entre organización, presentación, contenido y navegación, los componentes orientados a la aplicación (programación) deben proveer la adecuada integración y funcionalidad de la lógica agregada. Con todo, características de calidad del artefacto como confiabilidad y eficiencia, puede ser afectada por ambos componentes. Por ejemplo, un sitio estático pobremente testeado puede contener varios enlaces rotos o inválidos, lo cual degrada la confiabilidad del mismo desde el punto de vista del usuario, o, por otra parte, una falta de testeo de funcionalidad de applets o scripts, puede provocar deficiencias en la presentación dependiendo del tipo de navegador. Del mismo modo, un diseño descuidado de las páginas en consideración de la suma de los tamaños de todos sus componentes, puede degradar la performance del sitio (y en definitiva la eficiencia).

La figura 2.1, muestra una representación de aplicaciones Web considerando rangos de complejidad (estáticas versus dinámicas), y grados de orientación (orientado a documentos versus orientado a aplicaciones). Según esta figura los sitios pueden ser categorizados en [Powell et al 98]:

- ✓ *Sólo Estático*
- ✓ *Sitio Estático con Formularios de Entrada*
- ✓ *Sitio con Acceso de Datos Dinámicos*
- ✓ *Sitio Creado Dinámicamente*
- ✓ *Aplicación de Software basada en la Web*

Sitio Sólo Estático. En su forma más simple, un sitio Web es una colección de páginas estáticas (documentos, o información editada y publicada en formato HTML). Desde el punto de vista de la funcionalidad, ésta es dada básicamente por los enlaces que permiten navegación, ya sean enlaces provistos por los controles principales y navegacionales de la interface, o por los enlaces estructurales (mecanismos de acceso como un índice) y semánticos. En un sitio de este tipo, el énfasis de diseño está puesto en la organización de la estructura y el contenido, en la estética de la presentación, y en las facilidades de navegación (no obstante hay otros desafíos de usabilidad, además de eficiencia, confiabilidad y mantenibilidad).

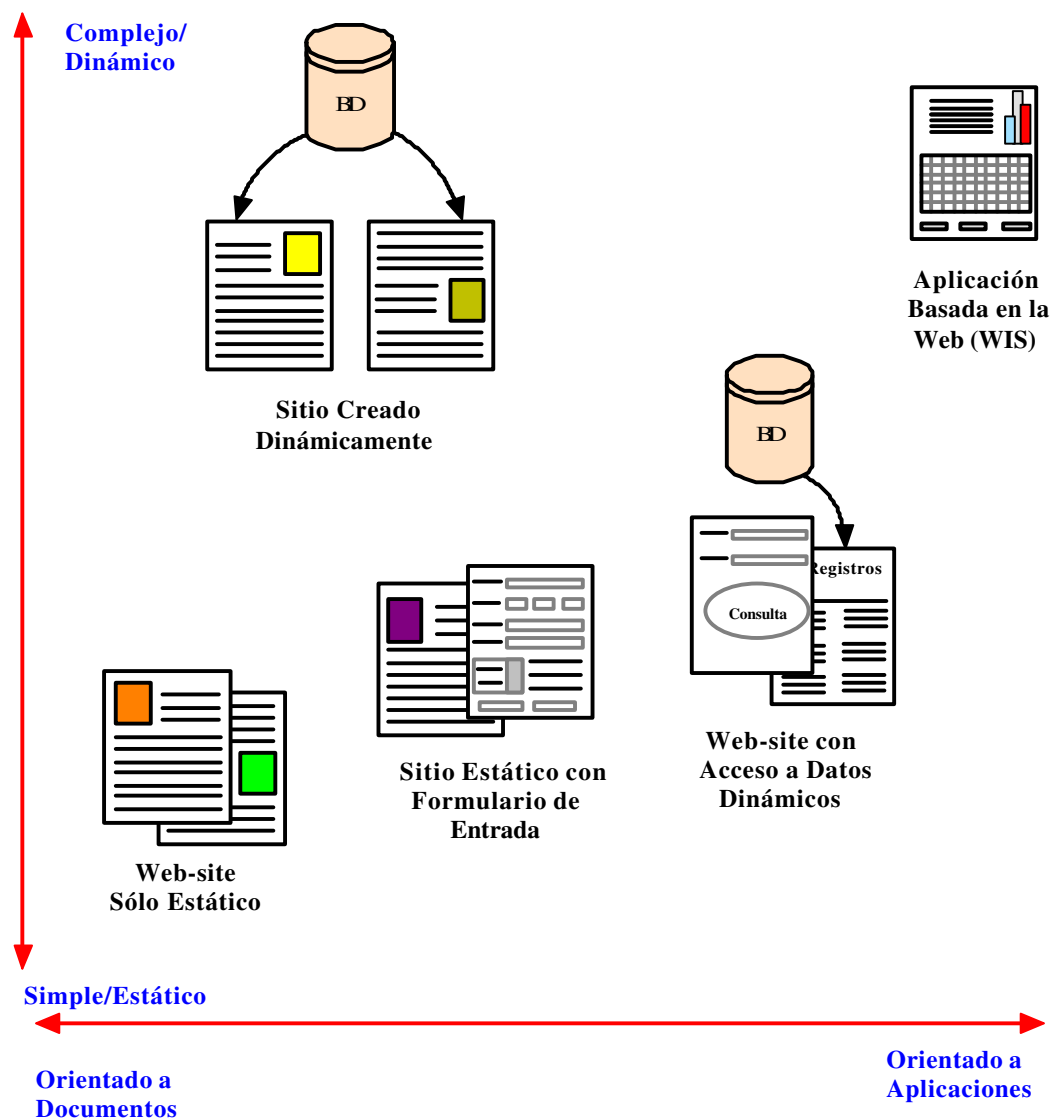


Figura 2.1 Rangos de complejidad y niveles de orientación de las aplicaciones Web
[Powell et al 98]

Sitio Estático con Formularios de Entrada. En un sitio de este tipo, el énfasis de diseño está puesto en la organización de la estructura y el contenido, en la estética de la presentación, en las facilidades de navegación, etc., proveyendo además al usuario un nivel de interacción básico implementado por medio de formularios de entrada. Esto favorece la usabilidad del sitio al permitir mecanismos de retroalimentación por parte del usuario. Atributos como *Cuestionarios*, *Libros de Invitados*, o *Comentarios y Sugerencias*, son fácilmente implementables favoreciendo a la comunicación en línea (estos atributos, entre otros, están representados en el árbol de requerimientos de calidad, como se observa en el código 1.2.5 de la figura 5.7).

Sitio con Acceso a Datos Generados Dinámicamente. En un sitio de este tipo, además de las características previamente comentadas, el usuario puede acceder por medio de

las páginas (del lado del cliente) a datos almacenados en bases de datos remotas, por medio de consultas y búsquedas. Los datos retornados a partir de la interacción iniciada por el usuario son generados dinámicamente (ASP, etc.), y presentados en formato de documentos HTML (DHTML o XML).

Sitio Creado Dinámicamente: surge la necesidad de diseñar este tipo sitios Web, en el caso en que el mismo deba proveer requerimientos semejantes aunque personalizados en consideración del contenido de las páginas para cada instancia de usuario; o cuando por aspectos de compatibilidad tecnológica, se requiere construir dinámicamente a sitios en conformidad con el entorno del navegador del usuario. Para ello, los documentos estáticos deben ser mudados dinámicamente aunque en el lado del cliente, no provean interactividad alguna.

Aplicación de Software basada en la Web: este tipo de artefacto puede ser el más complejo y con mayor orientación a la aplicación, como se aprecia en la figura 2.1. Este tipo de sitio Web (a veces implementado como Intranet o Extranet) puede ser un sistema de control y seguimiento de inventarios, o un sistema de educación a distancia, etc. , proveyendo funcionalidad que está más cercana a una implementación cliente/servidor tradicional que a un sitio Web estático. Sin embargo, todas las características potenciales de los tipos antes discutidos pueden estar incorporadas a la aplicación.

Como se observa de lo anterior, los artefactos Web se pueden tornar muy complejos. Y al igual que el desarrollo de productos de software tradicional, el desarrollo y evolución de aplicaciones centradas en la Web puede ser un proceso con muchos desafíos, máxime si se emplean estrategias ad hoc.

2.3 Necesidad de Modelos de Proceso de Desarrollo de Artefactos Web

Como indicamos previamente, la mayoría de las estrategias de procesos de desarrollo en la Web son ad-hoc, y las estrategias de evaluación y control de calidad están más bien ausentes o son más bien intuitivas. Por lo tanto, modelos de proceso de producto bien definidos que promuevan un ciclo de vida de desarrollo eficiente, y modelos de proceso de evaluación con estrategias integrales y cuantitativas que promuevan la comprensión y la mejora de la calidad de artefactos, deben ser utilizados en la práctica cotidiana de proyectos Web de mediana y gran escala, dado el rápido crecimiento e integración de sistemas de documentación, publicación y de funcionalidad de aplicación Web.

Por una parte, es importante tomar conciencia de la necesidad de estrategias más disciplinadas, sistemáticas y justificables para el proceso de desarrollo de aplicaciones Web, y comprender que dichos desarrollos no son sólo un problema de diseño gráfico, interface de usuario, y organización de estructura y contenido, sino que existe la

necesidad de integrar una creciente y, en varios casos, compleja funcionalidad de software. Así, los proyectos de desarrollo centrados en la Web se están tornando más semejantes a los proyectos de software antes que a un trabajo de autoría y arte.

Por lo tanto, se tiene la necesidad de contar con un modelo de proceso de software adaptado a los requerimientos de desarrollo de artefactos Web. Un modelo de proceso para las aplicaciones Web deberá considerar básicamente las fases y actividades; los métodos, herramientas y recursos humanos; guiar a los desarrolladores a especificar las complejidades del sitio Web; deberá minimizar los riesgos de desarrollo y ulterior mantenimiento (tratar con la probabilidad de cambio); deberá permitir ciclos rápidos de generación de artefactos y proveer retroalimentación al administrador del proyecto, entre otros aspectos. Si bien no es el objetivo de esta tesis postular y discutir un modelo de proceso de desarrollo de artefactos Web, en la literatura relacionada [Lowe et al 98, 99; Olsina 98a,b; Powell et al 98] se sugiere distintas alternativas para distintos tipos de proyectos y grados de madurez organizacional para proyectos de Hipermedia y Web. Por ejemplo, según los autores, se podrían adaptar modelos de proceso como el de cascada modificado (con introducción de concurrencia e iteración en las actividades de definición del problema y análisis/especificación de requerimientos), el modelo de proceso en espiral [Boehm 88, Lowe et al 98], o el modelo de proceso flexible de Hipermedia adaptado a la Web, con ciclos de prototipación rápida-funcional y evolutiva [Olsina 97b].

Por otra parte, es necesario tomar conciencia que si bien la Ingeniería en la Web involucra a la modelización y desarrollo de funcionalidad de software y adopta (y deberá adoptar) principios y prácticas establecidas de la Ingeniería de Software, hay características propias en los desarrollos y artefactos Web que deben ser debidamente puntualizados. Varios autores afirman que, en tanto los sitios Web pueden ser considerados software (según vimos en la sección 2.2), los desafíos que abarca la Ingeniería en la Web no es solamente los que enfrenta la Ingeniería de Software [Deshpande et al 99; Lowe et al 99, Powell et al 98]. Los sitios Web y su desarrollo tienen algunos aspectos que lo hacen y harán distintos del software tradicional, a saber:

- ✓ La mayoría de los sitios Web seguirán teniendo la característica de orientación a la documentación: en lo previsible no hay razón para pensar que se abandone esta característica básica surgida desde los inicios de la Web. Las páginas se generan estática o dinámicamente.
- ✓ Las aplicaciones Web continuarán focalizadas en la interface de usuario y en su apariencia y estética (look & feel), favoreciendo la creatividad visual y la incorporación de multimedia. Muchos sitios están dirigidos por objetivos de presentación, promoción de productos y servicios, y metas de negocios; esto parece ir en incremento.
- ✓ La mayoría de los sitios Web seguirán siendo orientados al contenido. Esta característica se observa en muchas aplicaciones de software que ofrecen

documentación y ayuda en línea; sin embargo el alcance de la incorporación de contenido en un sitio Web es mucho más abarcativo. Además, el proceso de autoría es generalmente propio de desarrollos Web o CD-ROMs multimediales.

- ✓ Un sitio Web puede atender una multiplicidad de perfiles de usuario y sus distintos requerimientos. El construir un sitio orientado a audiencias no siempre es una tarea sencilla.
- ✓ El medio donde corren las aplicaciones basadas en la Web es generalmente más impredecible que el medio donde se ejecutan las aplicaciones de software tradicionales. Esto puede afectar la percepción y aceptabilidad que tiene el usuario del artefacto.
- ✓ Un sitio Web implica un mayor acercamiento entre arte y ciencia que lo que puede implicar un artefacto de software
- ✓ En general un proyecto Web de mediana y gran escala requiere mayor multiplicidad de tipos y niveles de habilidades (y roles) de los participantes que un proyecto de software.
- ✓ La Web representa un nuevo paradigma en la distribución de documentación y software.
- ✓ La mayoría de los desarrollos en la Web requieren estar operativos en un corto lapso de tiempo. Esto puede dificultar la aplicación del mismo nivel de rigor formal o semiformal de varias actividades del proceso que en un proyecto tradicional

Lo anterior representa las principales características distintivas de un proyecto de desarrollo en la Web.

2.4 Necesidad de Evaluar para Comprender y Mejorar

Muchas características y atributos de calidad de artefactos Web tales como usabilidad, navegabilidad, seguridad, características de búsquedas y recuperación de información, mantenibilidad, performance, accesibilidad, no-deficiencia, y aspectos de funcionalidades específicas del dominio, por citar algunas, deben ser sistemáticamente tenidas en cuenta durante el proceso de desarrollo de modo de garantizar la calidad en consideración de la satisfacción de los requerimientos de los diferentes perfiles de usuario.

Por lo tanto, para poder obtener artefactos de calidad a la misma se la debe planificar, programar y controlar. Así, la calidad no podrá ser agregada a los artefactos Web al final del proceso de desarrollo sino que, por el contrario, se necesitará considerarla durante todo el ciclo de vida de desarrollo: *la calidad debe ser planificada*. La calidad es un resultado del proceso, y debe ser un factor directriz del mismo.

Una de las metas principales en el desarrollo de aplicaciones Web (como en cualquier otro tipo de desarrollo de software) es producir artefactos de calidad, los que deben

estar regidos por un conjunto de características y atributos deseados, observables y cuantificables. Debemos asegurar los mecanismos por medio de los cuales podamos construir productos que cumplimenten tales características y atributos a partir del planteo de un conjunto de requerimientos de calidad. Por medio de la evaluación de la calidad de artefactos Web, podemos comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características, subcaracterísticas y atributos con respecto a los requerimientos de calidad establecidos.

Para tal fin, se debe prever dentro del modelo de ciclo de vida de desarrollo de artefactos Web, actividades, metodologías y procedimientos para el aseguramiento y control de calidad. Las actividades y métodos a su vez deben estar comprendidas en el marco de un modelo de proceso de evaluación, como veremos en el capítulo 11. Estos modelos de proceso de evaluación que discutiremos no prescriben ni recomiendan metodologías, métodos ni procedimientos específicos para realizar las actividades sino que representan un marco conceptual (y normativo) genérico, en donde los distintos métodos, procedimientos y herramientas se puedan aplicar.

Pero la meta de un proyecto de evaluación, no está solamente ligada a un proceso de desarrollo de artefactos Web. El objetivo podría consistir en evaluar el estado actual de un artefacto en la fase operativa, o comparar la calidad de dos o más artefactos semejantes. Por ejemplo, si la meta de evaluación consistiera en la determinación de la calidad actual de un artefacto Web en la fase operativa, el resultado del proceso podría arrojar recomendaciones para introducir mejoras, y la decisión final podría consistir en lanzar una nueva versión del sitio o en modificar algunos pocos atributos ausentes o pobremente diseñados.

No obstante, como se extrae de lo discutido, para especificar el árbol de requerimientos de características y atributos de calidad, para determinar los criterios de medición elementales e implementarlos, para realizar la agregación apropiada de manera de producir indicadores parciales y globales, se requiere una metodología integral. Es decir, un conjunto bien definido y cooperante de estrategias, métodos, modelos y herramientas que, aplicados sistemáticamente a las distintas actividades del proceso, produzca los indicadores o resultados finales. Por lo tanto, se necesita una metodología que cubra las principales actividades del modelo de proceso de evaluación. Este es el tema central del presente trabajo.

Finalmente, es oportuno recordar estos pares de máximas o principios:

- ✓ *“No se puede medir lo que no se puede comprender”*
- ✓ *“Si no se sabe dónde se está parado, un mapa no ayuda”*
- ✓ *“Lo que no se puede medir no se puede controlar sistemáticamente”*
- ✓ *“No podemos mejorar algo a menos que podamos evaluarlo”*