



# UN MODELO DE CALIDAD PARA CURSOS DE TELEFORMACIÓN Y SUS MÉTRICAS ASOCIADAS

Eje temático 1: La implementación de la EaD en el desafío de la acreditación institucional y los programas de calidad

Autores:

Viviana E. Quincoces

Nilda M. Pérez Otero

Marcelo Pérez Ibarra

Cecilia M. Lasserre

Pilar Galvez

Adelina García

Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ingeniería  
San Salvador de Jujuy, Argentina, 4600

[lasserre@arnet.com.ar](mailto:lasserre@arnet.com.ar)

## RESUMEN

La evaluación de software educativo, aún cuando ha sido bien estudiada y documentada por diversos autores del ámbito educacional, en su mayoría sólo proporciona medidas cualitativas, en general se basa en el criterio de evaluadores

expertos. Atendiendo a esta situación el Grupo de Ingeniería de Software de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy desarrolló un modelo mixto de calidad para el dominio e-learning. El Modelo de Calidad de Credibilidad e Interacción (MOCACIN) contempla aspectos de calidad externa basados al estándar ISO/IEC 9126 y trabajos acerca de y e-learning y calidad en Ingeniería Web. . A partir de MOCACIN, se desarrollaron dos métricas. La primera, Métrica Calidad de Credibilidad e Interacción de Cursos de Teleformación (MECACIN) está orientada a la evaluación de la calidad de cursos de teleformación y puede ser aplicada por personas sin formación específica.

La segunda, Métrica de Calidad de Credibilidad e Interacción para Desarrolladores de Contenido (MECACINDECO) está dirigida a los desarrolladores de contenido a fin que permita verificar los atributos de calidad contemplados en MOCACIN. Así en este trabajo se presentan los criterios adoptados para el desarrollo de estos productos y su formalización.

Palabras claves: Teleformación - Calidad – MOCACIN – MECACIN – MECACINDECO

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el contexto de la Articulación Educación Media-Universidad 2004-2005 en la provincia de Jujuy, Argentina; un grupo de docentes de enseñanza media planteó a la Universidad Nacional de Jujuy, la siguiente situación: al tratar de incluir cursos de teleformación en su currícula, no se contaba con herramientas que permitieran evaluar sistemáticamente aspectos tales como: calificaciones de los autores del contenido, veracidad de los contenidos, actualidad de los contenidos, secuencia de aprendizaje para el usuario, facilidad de navegación y correctitud de la edición. La valoración de estos aspectos permitiría hacer una rápida selección de cursos de navegación fácil y accesible y de procedencia fiable; a fin de analizar, luego, en profundidad, si fueren adecuados o no para su inclusión en la currícula. A partir de este planteo la Universidad solicitó al Grupo de Ingeniería de Software (GIS) de la FI-UNJu desarrollar una solución a esta situación. El primer paso en la formulación del constructo consistió en la recopilación de información acerca de aplicaciones e-learning, educación a distancia, estándares de calidad existentes, publicaciones

sobre Ingeniería Web (e-commerce, entertainment, etc.) y técnicas de formulación y evaluación de instrumentos de medición. A continuación se describen los conceptos involucrados en el desarrollo de la solución propuesta por el GIS.

## **Calidad**

La calidad puede apreciarse desde diferentes puntos de vista. En particular, el usuario la percibe como la adecuación del producto a sus propósitos. Para medir la calidad del software se identifican aspectos internos y externos del sistema que contribuyen a la calidad global [Pfleeger, 2002]. Desde la visión del usuario la calidad del software se percibe a través de sus atributos externos (interfaz, sistema de ayuda, rendimiento, etc.). Los expertos en métricas de software asumen que buenos indicadores de calidad interna conducirán a buenos indicadores de calidad externa [Garvin, 1984]. En 1991 se publicó la primera edición del estándar de calidad ISO/IEC 9126 [ISO/IEC 9126, 1991] que, en sus cuatro partes [ISO/IEC 9126-1, 2001; ISO/IEC 9126-2, 2003; ISO/IEC 9126-3, 2003; ISO/IEC 9126-4], brinda modelos para evaluar la calidad interna, externa y en uso de un producto software.

## **Ingeniería WEB y WebApps**

La Ingeniería Web (IWeb) es el proceso con el que se crean aplicaciones Web (WebApps) de alta calidad [Alexander & Tate, 1999]. Si bien la Ingeniería Web incorpora muchos de los conceptos y principios fundamentales de la Ingeniería del Software, los sitios y WebApps como producto o producto en uso tienen sus propias características que son sensiblemente diferentes del software tradicional [APA, 1999]. En base a estas características se identifica una gran variedad de aplicaciones Web: informativas, de descarga, personalizables, de interacción, de entrada de usuario, orientada a transacciones, orientada a servicios, portal, acceso a una base de datos y almacén de datos [Aron y Aron, 2001]. Al igual que cualquier producto software el desarrollo de WebApps necesita incluir actividades de garantía de calidad. Para asegurar la calidad se debe planificar la evaluación y el control de los productos intermedios hasta los productos finales. ISO/IEC 9126 es utilizado para la formulación de modelos de calidad para diferentes aplicaciones Web [Galvis, 2000; Gómez, 1997; APA, 1999].

## **E-learning**

Las WebApps aplicadas en educación a distancia dieron lugar a lo que se denomina e-learning. Según [González, 1999], e-learning se define como el uso sistemático de tecnologías multimediales basadas en computadoras para potenciar a los estudiantes, mejorar el aprendizaje, conectar a los estudiantes con personas y recursos que ayuden a sus necesidades, y a conjugar aprendizaje con rendimiento y metas individuales con metas organizacionales.

## **Calidad de software educativo**

Los estudios de calidad de WebApps, en su mayoría, están orientados al comercio electrónico u otros tipos de sitios como revistas, canales de televisión o sitios de entretenimiento; por lo general financiados por grandes organizaciones. En particular el tema de la evaluación de software educativo ha sido estudiado y

documentado por diversos autores del ámbito educacional, proporcionando medidas de evaluación en el área [Goodyear, 2000; Gros et al., 1997; ISO/IEC 14598-1 (1999); ISO/IEC 9126, 1991; ISO/IEC 9126-1, 2001; ISO/IEC 9126-2, 2003; ISO/IEC 9126-3, 2003; ISO/IEC 9126-4; Lasserre y Quincoces, 2005; Marqués, 1998]. En general, estas propuestas de evaluación de software educativo son de índole cualitativo o necesitan, por su complejidad, de evaluadores expertos.

### **Instrumentos de medición**

Que en el proceso de elaboración y validación del instrumento de medición se deben contemplar los siguientes puntos:

*Definición del constructo o aspecto a medir:* se debe definir el constructo o aspecto que se pretende medir. Esto puede requerir la consulta de material bibliográfico y la opinión de expertos. El objeto de la medición (actitudes, conductas o conocimientos) debe definirse de modo preciso, en base a las teorías que lo sustenten. Un problema puede definirse desde distintas perspectivas teóricas y, por lo tanto, pueden proponerse definiciones diferentes de un mismo constructo.

*Propósito de la escala:* se debe establecer el contenido, la población objetivo, el modo de administración y el formato del cuestionario. El propósito de la escala determina en gran medida el contenido de sus ítems y algunos aspectos relacionados con su estructura y la logística de la recopilación de datos.

*Definición de la escala:* los cuestionarios se componen de una serie de ítems. Un ítem es la unidad básica de información de un instrumento de evaluación y consta de una pregunta y una respuesta cerrada. Se considera que el número mínimo de ítems para evaluar un fenómeno es de 6. Sin embargo, este número puede variar entre 10 y 90, de modo que puedan abarcarse todas las dimensiones definidas en el constructo. Se recomienda realizar el doble de ítems de los que van a necesitarse en la versión definitiva del cuestionario. El contenido de un cuestionario puede abarcar una o varias dimensiones. Cuando los ítems del cuestionario evalúan sólo una característica del constructo se dice que el instrumento es unidimensional. En cambio, si los ítems del cuestionario evalúan 2 o más aspectos del constructo se dice que el instrumento es multidimensional. Al momento de redactar los ítems del cuestionario deben considerarse factores como la comprensión y la aceptabilidad del sujeto al que va dirigido. Los siguientes criterios de redacción pueden utilizarse al formular los ítems: a) Utilizar preguntas breves y fáciles de comprender, b) No emplear palabras que induzcan una reacción estereotipada, c) No redactar preguntas en forma negativa, d) Evitar el uso de la interrogación «por qué», e) No formular preguntas en las que una de las alternativas de respuesta sean tan deseable que difícilmente pueda reusarse, f) Evitar preguntas que obliguen a hacer cálculos o esfuerzos de memoria.

Una vez redactados los ítems, éstos se ordenan siguiendo un criterio lógico y se define la codificación para las respuestas a cada uno. Las respuestas a los ítems pueden codificarse como:

- Dicotómicas: Sí/No, Verdadero/Falso.
- Policotómicas: Estoy descontento conmigo mismo/ No me valoro/ Me odio/ Estoy satisfecho de mí mismo.

- Analógicas: Se diferencian en función del sistema analógico utilizado.

Finalmente, debe definirse la puntuación de los ítems del cuestionario: simple o ponderado. Los ítems son simples cuando la puntuación directa se obtiene con la sumatoria de respuestas acertadas o de los valores que se hayan dado a cada opción. En cambio, los ítems son ponderados cuando el valor de cada opción de respuesta no es la misma o no se otorga el mismo valor a todos los aciertos.

*Refinamiento de la escala:* antes de proceder con la validación del cuestionario es necesario evaluar que ajustes son requeridos por la escala. Una prueba piloto o test preliminar permitirá identificar: a) Tipos de preguntas más adecuados, b) Comprensión y corrección del enunciado, c) Adecuada extensión de las preguntas, e) Correcta categorización de las respuestas, f) Resistencias psicológicas o rechazo hacia algunas preguntas, g) Coherencia del ordenamiento lógico interno; y duración aceptable del instrumento.

*Análisis de Fiabilidad :* La Fiabilidad es la capacidad de la escala para medir de forma consistente, precisa y sin error la característica que se desea medir. Cuando se aplica la escala a los mismos sujetos en dos situaciones diferentes ha de obtenerse la misma medición. El Análisis de Fiabilidad permite determinar el grado en que los elementos del cuestionario se relacionan entre sí, obtener un índice global de la replicabilidad (consistencia interna de la escala en su conjunto) e identificar elementos problemáticos que deberían ser excluidos [Pérez López, 2005]. La fiabilidad de un instrumento de medida se valora a través de la Estabilidad Temporal, Consistencia Interna y Confiabilidad InterExaminadores [Tornimbeni et al., 2004], que se explican como:

*Estabilidad Temporal:* evalúa en qué grado el puntaje de un sujeto en un test está libre de errores de medición causado por fluctuaciones temporales azarosas.

*Consistencia Interna:* grado en que distintas partes o elementos del test miden la misma variable.

*Confiabilidad InterExaminadores:* evalúa el grado en que la medición de una característica a través de un instrumento es independiente de la subjetividad del evaluador. Es decir, es el grado de acuerdo o concordancia que existe entre dos ó más evaluadores (jueces o calificadores).

## **Análisis del Problema**

El estudio e integración de los temas descriptos permitió determinar:

1. que las aplicaciones e-learning consideradas de interés por los docentes mencionados se clasifican dentro de la categoría WebApps Informacionales, debido a que únicamente presentan contenido de sólo lectura con navegación y enlaces simples [Barroso et al., 1998],
2. que un curso de e-learning es en definitiva un producto software al que se le puede aplicar los modelos de calidad establecidos en el estándar ISO/IEC 9126, adaptados al proceso IWeb, y
3. que el estándar ISO/IEC 14598 [Pérez López, 2005], presenta un conjunto de pasos orientados a la evaluación de calidad.

Además es importante destacar que el estándar ISO/IEC 9126 no contempla en su modelo de calidad la categoría *contenido* que se considera esencial para lo que se

pretende medir, por lo tanto, siguiendo los pasos indicados en el estándar ISO/IEC 14598, el GIS formuló un modelo de calidad mixto que contempla:

1. algunas categorías y subcategorías de calidad externa definidas en el estándar ISO/IEC 9126,
2. la categoría *contenido* que incluyen Olsina [Olsina et al., 2006] y Fernández Nodarse [Fernández Nodarse et al., 2002] al trabajar sobre las WebApps que, en el contexto de este trabajo, hace referencia sólo a texto, imágenes (gráficos, figuras, fotografías, etc.) y audio, y
3. una subcategoría *accesibilidad* que se considera imprescindible dentro del tipo específico de WebApp apuntado (cursos de teleformación).

En el siguiente apartado se presenta el modelo de calidad formulado.

### **MODELO DE CALIDAD DE CREDIBILIDAD E INTERACCIÓN DE CURSOS DE TELEFORMACIÓN (MOCACIN)**

Como ya se mencionó, el GIS desarrolló un modelo mixto de calidad para el dominio e-learning denominado Modelo de Calidad de Credibilidad e Interacción (MOCACIN) basado en el estándar ISO/IEC 9126 y los trabajos sobre calidad en Ingeniería Web de Olsina [Olsina et al., 2006] y calidad en e-learning de Fernández Nodarse [Fernández Nodarse et al., 2002]; que contempla aspectos de calidad externa.

La Tabla 1 presenta las categorías y subcategorías consideradas en el modelo. Éste incluye la categoría *contenido* y la subcategoría *accesibilidad* (no contempladas en el estándar) por la importancia que revisten para el ámbito de teleformación.. Los requisitos planteados por MOCACIN permiten identificar los atributos mensurables que pueden incluirse en la evaluación de calidad de cursos de teleformación<sup>1</sup>

**Tabla 1.** Categorías y subcategorías de MOCACIN.

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>
Funcionalidad	<i>Exactitud</i> <i>Idoneidad/Adecuación</i> <i>Seguridad de las Tareas</i>
Usabilidad	<i>Comprensibilidad</i> <i>Operabilidad</i>
Eficiencia	<i>Comportamiento en el Tiempo</i> <i>Utilización de Recursos</i> <i>Accesibilidad</i>
Contenido	<i>Exactitud de Información</i> <i>Adecuación de la Información</i> <i>Legalidad</i>

<sup>1</sup> Entendiéndose por Teleformación a un sistema de formación a distancia apoyado en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (tecnologías, redes de telecomunicación, videoconferencias, TV digital, materiales multimedia), que combina distintos elementos pedagógicos: instrucción clásica (presencial o autoestudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutoriales, foros, correo electrónico) (FUNDESCO, 1998).

Las categorías y subcategorías consideradas están definidas en el Modelo definitivo de MOCACIN que se presenta:

MODELO DE CALIDAD DE CREDIBILIDAD E INTERACCIÓN (MOCACIN)

<b>FUNCIONALIDAD</b>	La capacidad del producto software de proveer funciones establecidas que responden a las necesidades del usuario cuando el software se usa bajo condiciones especificadas.
Exactitud	La capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos o esperados con el grado necesario de precisión.
Heurística asociada	
(33) ¿Todos los vínculos acceden a las páginas (o secciones dentro una misma página) a las que hacen referencia?	
Idoneidad/Adecuación	La capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.
Heurística asociada	
(8) Si existe una vía de contacto, ¿se indica cuándo va a recibir respuesta?	
Interoperabilidad	La capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas especificados.
Seguridad de las Tareas	La capacidad del producto software para proteger información y datos de personas o sistemas no autorizados a leerlos o modificarlos, no negar el acceso a personas o sistemas autorizados.
<b>CONFIABILIDAD</b>	La capacidad del producto software de mantener un nivel de performance especificado cuando éste se usa bajo condiciones especificadas.
Madurez	La capacidad del producto software para evitar fallas como resultado de defectos en el software.
Tolerancia a Fallas	La capacidad del producto software para mantener un nivel de performance especificado en caso de falla o violación a su interfaz especificada.
Capacidad de Recuperación	La capacidad del producto software para restablecer a un nivel de performance especificado y recuperar la información directamente afectada en el caso de una falla.
<b>USABILIDAD</b>	La capacidad del software para ser comprendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario cuando se usa bajo condiciones especificadas.
Comprensibilidad	La capacidad del producto software que permite al usuario comprender si el software es adecuado y cómo puede utilizarse para tareas y condiciones particulares de uso.
Heurística asociada	
(34) El curso, ¿contiene un índice o tabla de contenidos?	
Facilidad de Aprendizaje	La capacidad del producto software para permitir al usuario aprender su aplicación.
Operabilidad	La capacidad del producto software para permitir al usuario operarlo y controlarlo.
Heurística asociada	
(29) ¿Incluyen todas las páginas subordinadas un vínculo a la página principal?	
(30) Si se utilizan los vínculos para ir a la página Anterior o Siguiente (Atrás y Adelante), ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que los presentan?	
(31) Si se utiliza una barra de vínculos y/o botonera de vínculos, ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que la presentan?	
(32) Si se utiliza una barra de vínculos y/o botonera de vínculos, ¿es igual en todas las páginas que la presentan?	
(35) ¿Incluyen todas las páginas un vínculo al índice o tabla de contenido? Se considera suficiente al menos una de las alternativas indicadas.	
Atracción	La capacidad del producto software para ser atractivo al usuario.
<b>EFICIENCIA</b>	La capacidad del producto software para proveer una performance apropiada en relación a la cantidad de recursos usados bajo condiciones establecidas.
Comportamiento en el Tiempo	La capacidad del producto software de proporcionar tasas de rendimiento efectivo, tiempos de procesamiento y respuestas apropiadas cuando realiza una función bajo condiciones establecidas.
Utilización de Recursos	La capacidad del producto software para usar cantidades y tipos de recursos apropiados cuando el software ejecuta su función bajo condiciones establecidas.
Heurística asociada	
(38) ¿Se indican las características del equipo y programas necesarios para un correcto funcionamiento del curso?	
Accesibilidad	Enfatiza la importancia de los aspectos técnicos de la WebApp para hacer a los contenidos más accesibles a usuarios con características tecnológicas y/o personales diferentes.
Heurística asociada	
(17) Si hay imágenes. ¿se las observa con nitidez?	
(19) Si hay tablas, ¿son legibles?	
(36) La disposición de colores de fondo y fuentes (letras) utilizados en el curso, ¿permite la legibilidad de los contenidos?	
(37) ¿Se mantiene igualdad de fondo para cada tipo de actividad propuesta en el curso? (teoría, práctica, ejercitación, evaluación, etc.).	

MANTENIMIENTO	La capacidad del producto software para ser modificado. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptaciones del software hasta cambios en el entorno y en requisitos y especificaciones funcionales.
Capacidad de ser Analizado	La capacidad del producto software para diagnosticar deficiencias o causas de fallas en el software, o para identificar las partes a ser modificadas.
Capacidad de Modificación	La capacidad del producto software para permitir la implementación de una modificación especificada.
Estabilidad	La capacidad del producto software para evitar efectos inesperados por modificaciones del software.
Capacidad de Prueba	La capacidad del producto software para validar el software modificado.
PORTABILIDAD	La capacidad del software de ser transferido desde un entorno a otro.
Adaptabilidad	La capacidad del producto software para adaptarse a diferentes entornos especificados sin la aplicación de acciones u otros medios que los provistos para este propósito por el software considerado.
Facilidad de Instalación	La capacidad del producto software para instalarse en un entorno especificado.
Capacidad de Coexistencia	La capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente en un entorno común compartiendo recursos comunes.
Reemplazo	La capacidad del producto software para usarse en lugar de otro software especificado para el mismo propósito en el mismo entorno.
Conformidad de Portabilidad	La capacidad del producto software para adherirse a estándares o convenciones relacionadas a la portabilidad.
CONTENIDO	La capacidad del producto software para proveer información exacta, adecuada, accesible y legal.
Exactitud de la Información	Hace referencia a que la información es correcta, no ambigua, autorizada, objetiva y verificable.

Heurística asociada

- (1) ¿Está/n indicada/s la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso?
- (2) ¿Existe un medio para contactar a la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal)
- (3) ¿Se indican nombre/s y apellido/s del/los autor/es del curso?
- (4) ¿Se indican los antecedentes del/los autor/es del curso? Se considera suficiente, al menos, la presencia de los antecedentes de un autor.
- (5) ¿El/los autor/es es/son idóneo/s en el/los tema/s tratado/s en el curso? Se considera suficiente que, al menos, uno de los autores sea idóneo.
- (7) ¿Existe un medio para contactar al/los autor/es? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal). Se considera suficiente que, al menos, se indique la vía de contacto de uno de los autores.
- (9) ¿Existe una indicación de que el curso ha sido revisado por un editor?
- (10) ¿Existe una indicación de que el curso ha sido sometido a revisión por pares?
- (15) El lenguaje utilizado para expresar los contenidos del curso, ¿es sobrio, conciso y concreto (no insinuante y ambiguo)?
- (20) Si el curso incluye datos estadísticos. ¿se indican las fechas de recolección de éstos? La omisión de una fecha es suficiente para responder cero.
- (21) Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores ortográficos? La presencia de un error es suficiente para responder cero.
- (22) Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores de sintaxis? La presencia de un error es suficiente para responder cero.
- (23) Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores tipográficos? La presencia de un error es suficiente para responder cero.
- (24) Si el curso contiene texto hablado, ¿se encuentra libre de errores de dicción (pronunciación)? La presencia de un error es suficiente para responder cero.
- (25) Si existe bibliografía, ¿se indican nombre/s y apellidos/s del/los autor/es, título de la obra, editorial, año de publicación y ciudad de edición? (en caso de ciudades homónimas se indica el país). Deben consignarse TODOS los datos enunciados en la heurística para cada una de las entradas bibliográficas.
- (28) El título de cada una de las páginas subordinadas, ¿se corresponde con el material desarrollado en ellas?

Adecuación de la Información	Hace referencia a que la información es apropiada (cobertura apropiada para la audiencia objetivo), completa (cantidad relevante), concisa (breve en el modo de expresar las ideas) y actual.
------------------------------	---

Heurística asociada

- (10) ¿Existe una indicación de que el curso ha sido sometido a revisión por pares?
- (11) El título del curso, ¿está indicado?
- (12) Los objetivos del curso, ¿están enunciados?
- (13) La audiencia a la cual va dirigido el curso, ¿está indicada?
- (14) ¿Se indica el orden para aprender los contenidos del curso?
- (15) El lenguaje utilizado para expresar los contenidos del curso, ¿es sobrio, conciso y concreto (no insinuante y ambiguo)?
- (16) Si hay imágenes (gráficos, figuras, fotografías, etc.) ¿tienen su correspondiente epígrafe?
- (18) Si hay tablas, ¿tienen su correspondiente epígrafe?
- (26) ¿Se indica la fecha de creación y/o modificación (o fecha de actualización) del curso? Se considera suficiente

---

la especificación del año.

(27) El título de la página principal, ¿es conciso?

---

Legalidad

La capacidad de la información para adherir a estándares, convenciones y normas legales relacionados a contenidos y derechos de propiedad intelectual.

---

Heurística asociada

(6) El curso, ¿está protegido por derechos de autor?

---

Una vez planteadas las categorías y subcategorías de MOCACIN se definen los conceptos básicos para la formulación de un instrumento de medición:

- *Necesidad de Información*: determinar en cursos de teleformación las calificaciones de los autores del contenido, la veracidad de los contenidos, la actualidad de los contenidos, la secuencia de aprendizaje para el usuario, la facilidad de navegación y la correctitud de la edición.
- *Concepto Calculable*: credibilidad e interacción de cursos de teleformación. Entendiendo por calidad de credibilidad a la posibilidad determinar con certeza quién acredita el curso, quién es su responsable y si se siguieron normas de edición (ortografía, gramática, dicción, legibilidad), y calidad de interacción a la facilidad de navegación en el curso (velocidad de acceso a las páginas, indicación de cómo volver a la página anterior, ir a la siguiente, vincularse con otras páginas, fondo de páginas) y comprensión de su estructura (títulos, objetivos, audiencia).
- *Métrica*: se utilizan métricas directas para determinar la presencia o ausencia de atributos y métricas indirectas para determinar la calidad global.

Para cada subcategoría del modelo se identifican los atributos que serán medidos durante la evaluación de calidad de los cursos de teleformación.

Definida la necesidad de información, el concepto calculable, e identificados los atributos de interés, se elaboró un cuestionario como instrumento de medición. Este instrumento presenta las siguientes características: directo, precodificado, de preguntas cerradas y policotómicas (1, 0 o X), multidimensional (cinco dimensiones) y de puntuación simple o no ponderado. El análisis de los resultados obtenidos (utilizando el software SPSS versión 12) a partir de las experimentaciones realizadas, permitió concluir que las dificultades de los usuarios en la aplicación del instrumento podían deberse a la especificación de términos técnicos ajenos al dominio de los usuarios (por ejemplo, mapa de sitio, título de navegador, etc.). Considerando esta situación, y manteniendo a MOCACIN como base, se formularon 2 instrumentos de medición:

- Métrica de Calidad de Credibilidad e Interacción (MECACIN) para usuarios de cursos de teleformación.
- Métrica de Calidad de Credibilidad e Interacción para Desarrolladores de Contenidos (MECACINDECO) de cursos de teleformación.

La primera determina la Calidad de Credibilidad e Interacción de Cursos de Teleformación (Quincoces *et al.*, 2007). Mientras que la segunda es una métrica para evaluar la calidad de credibilidad e interacción de cursos de teleformación durante su desarrollo, esto es una métrica que profundiza en aspectos técnicos asociados a la Ingeniería del Software y particularmente a la Ingeniería Web. Así

MECACINDECO permite a los desarrolladores de contenidos de cursos de teleformación verificar que los aspectos de calidad contemplados en MOCACIN están presentes en sus productos. A continuación se presentan ambas métricas

## MECACIN

MECACIN es una herramienta que permite, a un docente o persona interesada en un curso operativo en CD-ROM o en INTERNET, realizar una rápida valoración de dos aspectos de la calidad de cursos de teleformación: Credibilidad e Interacción. Esta métrica se basa en un Modelo de Calidad de Credibilidad e Interacción de Cursos de Teleformación (MOCACIN) desarrollado por el GIS siguiendo los pasos indicados en el estándar ISO / IEC 14598 [ISO/IEC 14598-1, 1999] y tomando como referencia el estándar de calidad ISO / IEC 9126 y sus partes [ISO/IEC 9126, 1991; ISO/IEC 9126-1, 2001; ISO/IEC 9126-2, 2003; ISO/IEC 9126-3, 2003; ISO/IEC 9126-4], agregando la categoría *contenido*. Esta categoría se considera esencial para medir WebApps aplicadas a educación a distancia.

El instrumento de medición de MECACIN es un cuestionario. Un instrumento de este tipo es un conjunto de preguntas que poseen una serie de propiedades métricas, ocupándose la medición de estudiar y cuantificar estas propiedades. Toda escala debe ir acompañada de un método de corrección, de las instrucciones de aplicación y de la guía para la interpretación de las puntuaciones. Es decir, de propiedades que aseguren su capacidad para medir, las que se agrupan en: fiabilidad y validez.

Según [Hernández Sampieri et al., 2000] medir significa *asignar números a objetos y eventos de acuerdo con reglas*. Cuando se realiza una medición es casi imposible que sea perfecta, generalmente tiene un grado de error, que se busca sea mínimo. Una medición se conceptualiza:  $X = t + e$

Donde: X: valor observado, t: valor verdadero, e: grado de error de la medición

Cuando no hay error, el valor verdadero y el observado son equivalentes. Es importante que el error sea reducido al mínimo, pues cuanto mayor sea el error al medir, más se aleja el valor observado del verdadero. Las estimaciones de fiabilidad y de validez permiten conocer si el instrumento de medición es adecuado.

El cuestionario consta de 38 preguntas cerradas que miden dos características (credibilidad e interacción) distribuidas en cinco dimensiones. Las preguntas son de tipo policotómicas, tienen tres respuestas posibles: 1 si la respuesta es afirmativa (existe el objeto por el que se pregunta), 0 si la respuesta es negativa (no está presente el objeto por el que se pregunta), X cuando la pregunta no se aplica (no está presente el objeto al que apunta). Para el tratamiento de los datos se utilizó el programa SPSS 12.0 para Windows [Pérez López, 2005] y el programa Epidat v.3. Los resultados mostraron que el cuestionario posee consistencia interna, estabilidad temporal y concordancia interexaminadores, que hacen a la fiabilidad del instrumento. Además, se evidencia validez de contenido y validez de constructo tanto para el método de evaluación de grupos extremos como para la evaluación por el método de análisis factorial. El desarrollo de

MECACIN y la experimentación realizada sobre el cuestionario, se realizó bajo la hipótesis de ser de fácil aplicación por personas con formación equivalente a un nivel de instrucción medio finalizado, no necesariamente especializadas en cuestiones informáticas, ni de Teleformación en forma específica, pero sí familiarizadas con la navegación en INTERNET.

Para demostrar la utilidad práctica de la métrica se realizó el estudio de las propiedades psicométricas (fiabilidad y validez) del cuestionario de MECACIN. Este estudio aseguró que:

- el instrumento es apropiado para el dominio objetivo (cursos e-learning),
- las preguntas del cuestionario son adecuadas y se encuentran correctamente agrupadas de acuerdo a las dimensiones consideradas,
- las puntuaciones obtenidas al aplicar la escala cuantifican adecuadamente los conceptos que se pretenden medir (credibilidad e interacción).

Es decir, se demostró que el cuestionario es fiable y válido para el contexto de aplicación especificado.

La evolución de MECACIN se puede visualizar en los trabajos [Lasserre y Quincoces, 2005; Quincoces y Liberatori, 2005; Pérez Ibarra et al., 2007] y su comparación con otros instrumentos similares en [Gálvez,2006]. La versión definitiva de esta métrica se explicita a continuación. Es de hacer notar, que como la teoría lo sugiere, el documento va munido de una breve explicación sobre en qué consiste la métrica y de una guía de cómo usarla.

#### MÉTRICA PARA EVALUACIÓN DE CREDIBILIDAD E INTERACCIÓN DE CURSOS DE TELEFORMACIÓN (MECACIN)

##### Observaciones:

1. La métrica sólo puede aplicarse si la PC utilizada cumple con las características de equipo y programas especificados por los desarrolladores del curso.
2. Los/as potenciales usuarios/as de esta métrica deben ser personas con formación equivalente a un nivel de instrucción terciario o universitario, no necesariamente especializado en cuestiones informáticas ni de teleformación en forma específica.

La Teleformación es un sistema de formación a distancia apoyado en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (tecnologías, redes de telecomunicación, videoconferencias, TV digital, materiales multimedia), que combina distintos elementos pedagógicos: instrucción clásica (presencial o autoestudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutoriales, foros, correo electrónico).

##### Introducción

La Métrica para Evaluación de Interacción y Credibilidad de Cursos de Teleformación proporciona una herramienta técnico conceptual que permite evaluar la calidad en uso de cursos de teleformación. Ésta establece una indicación de la calidad de Credibilidad e Interacción de esos cursos. Se entiende por calidad de credibilidad a la posibilidad de determinar con certeza quién acredita el curso, quién es su responsable y si se siguieron normas de edición (ortografía, gramática, dicción, legibilidad). Se entiende por calidad de interacción a la facilidad de navegación en el curso (velocidad de acceso a las páginas, indicación de cómo ir hacia arriba y hacia abajo en la página, volver a la página anterior, ir a la siguiente, vincularse con otras páginas, fondo de páginas) y de comprensión de su estructura (Títulos, objetivos, audiencia).. La métrica NO evalúa la corrección conceptual de los contenidos de un curso.

Para obtener el valor de la métrica se debe responder una serie de preguntas que evalúan diferentes características de un curso de teleformación. Al contestar estas preguntas debe considerarse lo siguiente:

- ✓ se consigna 1 si la respuesta es afirmativa (existe el objeto por el que se pregunta),
- ✓ se consigna 0 si la respuesta es negativa (no está presente el objeto por el que se pregunta) o
- ✓ se consigna X cuando la pregunta no se aplica (no está presente el objeto al que apunta – son las preguntas que comienzan con el condicional “Si”, o sea que el objeto puede faltar).

Una respuesta afirmativa indica la presencia de la característica evaluada, una respuesta negativa señala la ausencia o aparición parcial de la característica. Si la pregunta no es de aplicación, en un caso particular, no incide en el puntaje total de evaluación (suma de las preguntas con puntaje 1 y 0).

Cuanto mayor sea el número de respuestas afirmativas mayor es el grado de calidad de confiabilidad e interacción del curso. Se propone como indicador de calidad el valor MECACIN (cálculo descrito en el ítem Modo de uso). El valor umbral para MECACIN debe ser mayor o igual que 70%.

Modo de uso

1. Leer detenidamente cada pregunta, teniendo en cuenta las Notas al Pie, y asignarle 1, 0 o X según corresponda: 1(uno) si se presenta el objeto, 0 (cero) si no está y X si no lo encuentra y puede faltar.
2. Contestadas las preguntas el valor de MECACIN se calcula

$$MECACIN = \frac{\text{Cantidad de 1 (unos)}}{N} \times 100 \quad (1)$$

N: cantidad de preguntas consideradas (no se tienen en cuenta las NO SE APLICA)

Cantidad de 1Uno: valor obtenido de sumar todas las preguntas respondidas afirmativamente (1)

3. Si MECACIN es mayor o igual que 70% (ecuación 1) se puede afirmar que el curso de teleformación en operación ha sido desarrollado por una persona u organización confiable y que su interacción es aceptable.

Nº	Heurística	Ptje
1	¿Está/n indicada/s la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso?	
2	¿Existe un medio para contactar a la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal)	
3	¿Se indican nombre/s y apellido/s del/los autor/es del curso?	
4	¿Se indican los antecedentes del/los autor/es del curso? Se considera suficiente, al menos, la presencia de los antecedentes de un autor.	
5	¿El/los autor/es es/son idóneo/s <sup>2</sup> en el/los tema/s tratado/s en el curso? Se considera suficiente que, al menos, uno de los autores sea idóneo.	
6	El curso, ¿está protegido por derechos de autor?	
7	¿Existe un medio para contactar al/los autor/es? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal). Se considera suficiente que, al menos, se indique la vía de contacto de uno de los autores.	
8	Si existe una vía de contacto, ¿se indica cuándo va a recibir respuesta?	
9	¿Existe una indicación de que el curso ha sido revisado por un editor <sup>3</sup> ?	
10	¿Existe una indicación de que el curso ha sido sometido a revisión por pares?	
11	El título del curso, ¿está indicado?	
12	Los objetivos del curso, ¿están enunciados?	
13	La audiencia a la cual va dirigido el curso, ¿está indicada?	
14	¿Se indica el orden para aprender los contenidos del curso?	
15	El lenguaje utilizado para expresar los contenidos del curso, ¿es sobrio, conciso <sup>4</sup> y concreto (no insinuante y ambiguo)?	
16	Si hay imágenes (gráficos, figuras, fotografías, etc.) ¿tienen su correspondiente epígrafe <sup>5</sup> ?	
17	Si hay imágenes. ¿se las observa con nitidez?	
18	Si hay tablas, ¿tienen su correspondiente epígrafe?	
19	Si hay tablas, ¿son legibles?	
20	Si el curso incluye datos estadísticos. ¿se indican las fechas de recolección de éstos? La omisión de una fecha es suficiente para responder cero.	
21	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores ortográficos? La presencia de un error es suficiente para responder cero.	
22	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores de sintaxis? La presencia de un error es suficiente para responder cero.	
23	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores tipográficos? La presencia de un error es suficiente para responder cero.	

<sup>2</sup> *Idóneo*: apto, hábil, capacitado para algo

<sup>3</sup> *Editor*: en el sentido de responsable de la edición (ortografía, gramática, imágenes,...).

<sup>4</sup> *Conciso*: breve en el modo de expresar las ideas.

<sup>5</sup> *Epígrafe*: rótulo, leyenda explicativa de una imagen, tabla, etc.

Nº	Heurística	Ptje
24	Si el curso contiene texto hablado, ¿se encuentra libre de errores de dicción (pronunciación)? La presencia de un error es suficiente para responder cero.	
25	Si existe bibliografía, ¿se indican nombre/s y apellidos/s del/los autor/es, título de la obra, editorial, año de publicación y ciudad de edición? (en caso de ciudades homónimas se indica el país). Deben consignarse TODOS los datos enunciados en la heurística para <b>cada una</b> de las entradas bibliográficas.	
26	¿Se indica la fecha de creación y/o modificación (o fecha de actualización) del curso? Se considera suficiente la especificación del año.	
27	El título de la página principal <sup>6</sup> , ¿es conciso?	
28	El título de cada una de las páginas subordinadas, ¿se corresponde con el material desarrollado en ellas?	
29	¿Incluyen todas las páginas subordinadas un vínculo a la página principal?	
30	Si se utilizan los vínculos para ir a la página Anterior o Siguiente (Atrás y Adelante), ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que los presentan?	
31	Si se utiliza una barra de vínculos y/o botonera de vínculos, ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que la presentan?	
32	Si se utiliza una barra de vínculos y/o botonera de vínculos, ¿es igual en todas las páginas que la presentan?	
33	¿Todos los vínculos acceden a las páginas (o secciones dentro una misma página) a las que hacen referencia?	
34	El curso, ¿contiene un índice o tabla de contenidos?	
35	¿Incluyen todas las páginas un vínculo al índice o tabla de contenido? Se considera suficiente al menos una de las alternativas indicadas.	
36	La disposición de colores de fondo y fuentes (letras) utilizados en el curso, ¿permite la legibilidad de los contenidos?	
37	¿Se mantiene igualdad de fondo para cada tipo de actividad propuesta en el curso? (teoría, práctica, ejercitación, evaluación, etc.).	
38	¿Se indican las características del equipo y programas necesarios para un correcto funcionamiento del curso?	

## MECACINDECO

La Métrica para Evaluación de Credibilidad e Interacción de Cursos de Teleformación para Desarrolladores de Contenido proporciona una herramienta técnico conceptual que permite evaluar la calidad de los cursos de teleformación en proceso de construcción. Ésta establece una indicación de la calidad de Credibilidad e Interacción de esos cursos. La métrica NO evalúa la corrección conceptual de los contenidos de un curso.

El instrumento de medición de MECACINDECO es un cuestionario que consta de 49 preguntas cerradas que miden dos características (credibilidad e interacción) distribuidas en cinco dimensiones, cuyas preguntas tienen las mismas características que las de MECACIN. Para el tratamiento de los datos se utilizaron los mismos estadísticos y software que para la experimentación del cuestionario de MECACIN. Los resultados mostraron que el cuestionario posee consistencia interna, estabilidad temporal y concordancia interexaminadores, que hacen a la fiabilidad del instrumento. Además, se evidencia validez de contenido y validez de constructo tanto para el método de evaluación de grupos extremos como para la evaluación por el método de análisis. A continuación se presenta la versión final de MECACINDECO

### MÉTRICA DE CALIDAD DE CREDIBILIDAD E INTERACCIÓN DE CURSOS DE TELEFORMACIÓN PARA DESARROLLADORES DE CONTENIDO

La Métrica para Evaluación de Credibilidad e Interacción de Cursos de Teleformación para Desarrolladores de Contenido proporciona una herramienta técnico conceptual que permite evaluar la calidad de los cursos de teleformación en proceso de construcción. Ésta

<sup>6</sup> *Página principal*: Es la página desde la cual se puede acceder a todos los ítems del curso (bibliografía, contenidos, actividades, evaluación, etc.). Puede estar precedida de una página de presentación.

establece una indicación de la calidad de Credibilidad e Interacción de esos cursos. Se entiende por calidad de credibilidad a la posibilidad de asegurar quién acredita el curso, quién es su responsable y si se siguieron normas de edición (ortografía, gramática, dicción, legibilidad). Se entiende por calidad de interacción a la posibilidad de asegurar la facilidad de navegación en el curso (velocidad de acceso a las páginas, indicación de cómo ir hacia arriba y hacia abajo en la página, volver a la página anterior, ir a la siguiente, vincularse con otras páginas, fondo de páginas) y de comprensión de su estructura (títulos, objetivos, audiencia). La métrica NO evalúa la corrección conceptual de los contenidos de un curso.

Para obtener el valor de la métrica se debe responder una serie de preguntas que evalúan diferentes características de un curso de teleformación. Al contestar estas preguntas debe considerarse lo siguiente:

- ✓ se consigna 1 si la respuesta es afirmativa (existe el objeto por el que se pregunta),
- ✓ se consigna 0 si la respuesta es negativa (no está presente el objeto por el que se pregunta) o
- ✓ se consigna X cuando la pregunta no se aplica (no está presente el objeto al que apunta – son las preguntas que comienzan con el condicional “Si”, o sea que el objeto puede faltar).

Una respuesta afirmativa indica la presencia de la característica evaluada, una respuesta negativa señala la ausencia o aparición parcial de la característica. Si la pregunta no es de aplicación, en un caso particular, no incide en el puntaje total de evaluación (suma de las preguntas con puntaje 1 y 0).

Cuanto mayor sea el número de respuestas afirmativas mayor es el grado de calidad de confiabilidad e interacción del curso. Se propone como indicador de calidad el valor MECACINDECO (cálculo descrito en el ítem Modo de uso). El valor umbral para MECACINDECO debe ser mayor o igual que 70%.

Modo de uso

4. Leer detenidamente cada pregunta, teniendo en cuenta las Notas al Pie, y asignarle 1, 0 o X según corresponda: 1(uno) si se presenta el objeto, 0 (cero) si no está y X si no lo encuentra y puede faltar.
5. Contestadas las preguntas el valor de MECACINDECO se calcula

$$\text{MECACINDECO} = \frac{\text{Cantidad de 1 (unos)}}{N} \times 100 \quad (1)$$

N: cantidad de preguntas consideradas (no se tienen en cuenta las NO SE APLICA)

Cantidad de 1Uno: valor obtenido de sumar todas las preguntas respondidas afirmativamente (1)

6. Si MECACINDECO es mayor o igual que 70% (ecuación 1) se puede afirmar que el curso de teleformación (en proceso de desarrollado) exhibe en un grado aceptable los atributos de calidad evaluados por la métrica.

#### QUESTIONARIO

<b>DIMENSIÓN 1: CREDIBILIDAD</b>		
En el contexto de esta métrica, Credibilidad hace referencia a los elementos del curso que permiten generar confianza en los responsables del curso y medir el grado de conocimiento de ellos.		
Nro	Heurística	Puntaje
1.	¿Está/n indicada/s la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso?	
2.	Si el curso pertenece a una materia, programa o servicio, ¿se indica la materia, programa o servicio al que pertenece?	
3.	¿Existe un medio para contactar a la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal)	
4.	¿Se indican los antecedentes del/los autor/es del curso? Se considera suficiente, al menos, la presencia de los antecedentes de un autor.	
5.	El curso, ¿está protegido por derechos de autor?	
6.	¿Existe un medio para contactar al menos a un autor? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal).	
7.	Si existe una vía de contacto, ¿se indica cuándo va a recibir respuesta?	
8.	¿Existe una indicación de que el curso ha sido revisado por un editor?	
9.	¿Existe una indicación de que el curso ha sido sometido a revisión por pares?	
<b>DIMENSIÓN 2: EDICIÓN Y CONTENIDO CORRECTOS</b>		
En el contexto de esta métrica, Edición y Contenido Correctos hacen referencia a los elementos que cualquier escrito (apunte, paper, libro, etc.) debe contener para ser considerado correcto y completo.		
Nro	Heurística	Puntaje
10	¿Se indica la fecha de creación o modificación o actualización del curso? Se considera suficiente la especificación del año.	
11	Los objetivos del curso, ¿están enunciados?	
12	El temario incluido en el curso, ¿está indicado?	

13	¿Se indica el orden para aprender los contenidos del curso?	
14	El título del curso, ¿está indicado?	
15	El título de la página principal, ¿es conciso?	
16	El título de cada una de las páginas subordinadas, ¿se corresponde con el material desarrollado en ellas?	
17	El título de cada una de las páginas subordinadas, ¿es conciso?	
18	El lenguaje utilizado para expresar los contenidos del curso, ¿es sobrio, conciso y concreto (no insinuante y ambiguo)?	
19	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores ortográficos? La presencia de un error es suficiente para responder cero.	
20	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores de sintaxis? La presencia de un error es suficiente para responder cero.	
21	Si el curso contiene texto hablado, ¿se encuentra libre de errores de dicción (pronunciación)? La presencia de un error es suficiente para responder cero.	
22	Si existe bibliografía, ¿se indican nombre/s y apellidos/s del/los autor/es, título de la obra, editorial, año de publicación y ciudad de edición? (en caso de ciudades homónimas se indica el país). Deben consignarse TODOS los datos enunciados en la heurística para cada una de las entradas bibliográficas. Si en el contenido del curso se utilizan referencias, ¿están todas especificadas?	
23	Si en el contenido del curso se utilizan referencias, ¿están todas especificadas?	
24	Si hay imágenes (gráficos, figuras, fotografías, videos, etc.), ¿tienen su correspondiente epígrafe?	
25	Si hay imágenes, ¿se las observa con nitidez?	
26	Si hay tablas, ¿tienen su correspondiente epígrafe?	
27	Si hay tablas, ¿son legibles?	
28	Si el curso incluye datos estadísticos. ¿están indicadas las fechas de recolección de los mismos? La omisión de una fecha es suficiente para responder cero.	

### **DIMENSIÓN 3: DISEÑO DE PÁGINA**

En el contexto de esta métrica, Diseño de Página se refiere a disposición y formato de los elementos presentados en una página Web.

<b>Nro</b>	<b>Heurística</b>	<b>Puntaje</b>
29	El título del navegador de la página principal, ¿es conciso? (hasta 64 caracteres)	
30	Si se utilizan los vínculos para ir a la página Anterior o Siguiente (Atrás y Adelante), ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que los presentan?	
31	Si se utilizan los vínculos Ir arriba o Ir abajo, ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas?	
32	Si se utiliza una barra de vínculos o botonera de vínculos, ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que la presentan?	
33	Si se utiliza una barra de vínculos o botonera de vínculos, ¿es igual en todas las páginas que la presentan?	
34	La disposición de colores de fondo y fuentes (letras) utilizados en el curso, ¿permite la legibilidad de los contenidos?	
35	¿Se mantiene igualdad de fondo para cada tipo de actividad propuesta en el curso? (teoría, práctica, ejercitación, autoevaluación, etc.).	
36	Si hay íconos, ¿representan su propósito?	

### **DIMENSIÓN 4: DISEÑO DE NAVEGACIÓN**

En el contexto de esta métrica, Diseño de Navegación hace referencia a uso de los enlaces (links) mínimos necesarios para acceder intuitivamente a todas las partes del curso.

<b>Nro</b>	<b>Heurística</b>	<b>Puntaje</b>
37	El título del navegador de la página principal, ¿indica a qué curso pertenece esta página?	
38	Las entradas del índice o tabla de contenidos, ¿tienen vínculos a todas las páginas?	
39	El título del navegador de las páginas subordinadas, ¿indica a qué curso pertenece la página? (ex 30)	
40	¿Incluyen todas las páginas subordinadas un vínculo a la página principal?	

41	¿Incluyen todas las páginas un vínculo al índice o tabla de contenido?	
42	¿Todos los vínculos acceden a las páginas (o secciones dentro una misma página) a las que hacen referencia?	
43	Dentro del curso, ¿el desplegado de una página no supera los 20 (veinte) segundos? No se tendrá en cuenta este tiempo cuando se hace un enlace externo.	
44	Para vínculos que acceden a documentos que se encuentran fuera del sitio, ¿estos se despliegan en una nueva ventana?	
<b>DIMENSIÓN 5: REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO</b>		
En el contexto de esta métrica, Requisitos de Funcionamiento hace referencia al hardware y software que permiten usar completamente un curso con tiempos y recursos predecibles.		
<b>Nro</b>	<b>Heurística</b>	<b>Puntaje</b>
45	Si el resultado de un vínculo es la descarga de un archivo, ¿se alerta al usuario de su tamaño y tiempo de descarga?	
46	Si la pagina incluye un archivo multimedia que necesite software adicional, ¿se indica cuál es y dónde se puede obtener?	
47	Si el curso se presenta en un CD, ¿se indican los programas necesarios para un correcto funcionamiento del curso?	
48	Si el curso se presenta en un CD, ¿se indican el tipo y versión necesarios de navegador para una correcta visualización del curso?	
49	Si el curso se presenta en un CD, ¿se indican las características mínimas del equipo para un correcto funcionamiento del curso?	

## CONCLUSIONES

En este documento se presentan los elementos conceptuales sobre los que se fundamenta MOCACIN y sus métricas asociadas: MECACIN y MECACINDECO. Si bien este artículo no incluye las experiencias y el proceso de validación de las métricas, éstos pueden consultarse en [Gálvez, 2006], [Lasserre y Quincoces, 2005] y [Quincoces *et al.*, 2007].

Cabe destacar que, durante las experimentaciones se observó que el uso repetido de las métricas refina la percepción de los usuarios acerca de los factores de calidad estudiados.

Debido a que la incipiente industria de desarrollo web en la provincia de Jujuy dificulta concretar un número significativo de experiencias que permitan ajustar el instrumento de medición, MECACINDECO se aplicó en el desarrollo del trabajo final de alumnos avanzados del curso de Educación Semipresencial y a Distancia de la carrera inter-facultades Especialización en Docencia Superior. Así, el uso de la métrica permitió mejorar el proceso de diseño de cursos de teleformación, de modo que al ser evaluados por MECACIN presenten un indicador de calidad (en los aspectos evaluados) mayor o igual al 70%.

El uso de las métricas (MECACIN y MECACINDECO) en el dictado del Módulo permitió aumentar en un 30% el rendimiento de los profesionales docentes que lo cursan.

Frente al avance tecnológico que la Educación a Distancia está experimentando y las habilidades que los docentes de la UNJu adquieren gracias al Curso de Nuevas Tecnologías en Educación, sumado a la posibilidad de trabajar en Aulas Virtuales; la formulación de nuevas métricas de fácil aplicación orientadas a mejorar la calidad los productos que los docentes manejen en sus aulas virtuales, constituye una línea abierta para trabajos futuros.

## REFERENCIAS

- [APA, 1999] APA (American Psychological Association). (1999). Standards for psychological and educational tests. Washington, D.C.
- [Alexander and Tate, 1999] Alexander, J. E. and M. A. Tate. (1999). WEB Wisdom. How to Evaluate and Create Information Quality on the WEB. Wolfgram Memorial Library Widener University. Laurence Erlbaum Associates Publishers. Lodon. Mahwah. New Jersey. Apéndice A y B.
- [Aron y Aron, 2001] Aron A. y E. N. Aron. (2001). Estadística para psicología. 1ª edición. Pearson Education. Buenos Aires.
- [Barroso et al., 1998] Barroso, J.; Mendel, J.L. y Valdeverde, J. *Evaluación de los Medios Informáticos: Una Escala de Evaluación para el Software Educativo. En Cebrián, M. et al. Creación de materiales para la innovación con nuevas tecnologías.* Málaga: EDUTEC 97. ICE Universidad. 1998.
- [Fernández Nodarse, 2002] Fernández Nodarse, F.; Soubal, N. y Montenegro, S. Experiencias en la Concepción de una Metodología para el Desarrollo y Control de Calidad de Productos y Servicios Informáticos Orientadas a la Educación a Distancia y el Comercio Electrónico en Internet. *En Actas I Congreso Internacional de Tecnologías y Contenidos Multimediales en Ambientes Digitales* (2002).
- [Gálvez, 2006] Gálvez, M. P; Liberatori, H.; Quincoces, V.; García, A. y Lasserre, C. Evaluación de Sitios Educativos: Comparación de Heurísticas. *En Investigaciones Docentes en Ingeniería.* Vol II, (Octubre, 2006), pp. 649-657.
- [Galvis, 2000] Galvis, A. (2000). "Evaluación de MECs por juicio de expertos", Capítulo 10 del libro: "Ingeniería de software educativo" 2da. reimpresión. Universidad de Los Andes. Colombia.
- [Garvin, 1984] D. Garvin. "What does 'product quality' really mean?". Sloan Management Review. Otoño 24-25. 1984.
- [Gómez, 1997] Gómez, M. T. (1997). "Un ejemplo de evaluación de software educativo multimedia". En Cebrián, M. et al. "Creación de materiales para la innovación con nuevas tecnologías": EDUTEC97. ICE Universidad. Málaga.
- [González, 1999] González, M. (1999). "Evaluación de software educativo. Orientaciones para su uso" Proyecto Conexiones. Universidad de EAFIT.
- [Goodyear, 2000] Goodyear, P. (2000). "e-Learning, knowledge work and working knowledge". IST2000 Event, e-Learning Futures session, Nice.
- [Gros et al., 1997] Gros, B. (Coord.); A. Bernardo; M. Lizano; C. Martínez; M. Panadés y I. Ruiz. (1997) "Diseños y programas educativos, pautas pedagógicas para la elaboración de software". Editorial Ariel S.A. Barcelona
- [Hernández Sampieri et al., 2000] Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y BaptistaLucio, P. *Metodología de la Investigación.* Segunda Edición, México: McGRAW HILL. 2000.
- [ISO/IEC 14598-1, 1999] ISO/IEC 14598-1 (1999). Information Technology – Software Product Evaluation. Part 1: General Overview. Secretaría General de ISO. Ginebra.
- [ISO/IEC 14598-1, 1999] ISO/IEC 14598-1. Information Technology – Software product evaluation. Part 1: General Overview, Secretaría General de ISO. Ginebra, 1999.
- [ISO/IEC 9126, 1991] ISO/IEC 9126 (1991). Information technology - Software

- product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use. Ginebra
- [ISO/IEC 9126, 1991] ISO/IEC 9126. Information technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use. Ginebra. 1991.
- [ISO/IEC 9126-1, 2001] ISO/IEC 9126-1. Software Engineering – Product quality. Part 1: Quality Model, Secretaría General de ISO, Ginebra. 2001.
- [ISO/IEC 9126-2, 2003] ISO/IEC 9126-2. Software Engineering – Product quality. Part 2: External Metrics. Secretaría General de ISO. Ginebra. 2003.
- [ISO/IEC 9126-3, 2003] ISO/IEC 9126-3. Software Engineering – Product quality. Part 3: Internal Metrics. Secretaría General de ISO. Ginebra. 2003.
- [ISO/IEC 9126-4] ISO/IEC 9126-4. Software Engineering – Product Quality. Part 4: Quality In Use Metrics. Ginebra. 2005.
- [Lasserre y Quincoces, 2005] Lasserre, C.M. y Quincoces, V.E. Quality in E-Learning: a Heuristic Evaluation. *En Proceeding Simposio ASSE 2005 (34JAIIO)*. (Agosto 2005), pp. 197-211. Rosario.
- [Marqués, 1998] Marqués, P. (1998). "La evaluación de programas didácticos". En *Comunicación y Pedagogía* (149). pp 53-58. Barcelona.
- [Olsina et al., 2006] L. A. Olsina, G. Covella y G. Rossi. "Web Quality". En *Web Engineering*. E. Mendes & N. Mosley (Eds). pp 109-142. Lecture Notes in Computer Science of Springer, ISBN 3-540-28-28-196-7. 2006.
- [Pérez López, 2005] Pérez López, C. *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. Madrid: Editorial Paraninfo. 2005.
- [Pfleeger, 2002] S. L. Pfleeger. "Ingeniería de Software. Teoría y Práctica". Primera Edición. Prentice Hall y Pearson Educación. São Paulo SP. 2002.
- [Quincoces et al., 2007] Quincoces, V.E., C. M. Pérez Ibarra, N. Pérez Otero, S. Méndez, A. García, M. Gálvez, H. Liberatori, B. Fiorito, C. Lasserre, A. Perassi, J. Royo y C. Torres Bugeau. *De la Teleformación y la Computadora: Abordaje Interdisciplinario y Temático*. Ed. Avesol, Jujuy, Argentina. ISBN 97898724068-1-3, 2007.
- [Quincoces y Liberatori, 2005] Quincoces, V.E. y Liberatori, H. Métrica para evaluación de Cursos de Teleformación. *En Cuadernos, FHyCS, Suplemento. VIII Jornadas Regionales de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales*. Vol 26, (Mayo de 2005), pp. 217.
- [Tornimbeni et al., 2004] Tornimbeni, S., E. Pérez; F. Olaz & A. Fernández. *Introducción a los Tests Psicológicos*. 3° Ed. Editorial Brujas. Argentina. 2004.

El Grupo de Ingeniería del Software se constituyó en la Universidad Nacional de Jujuy en el año 1995 al abrirse en la Facultad de Ingeniería la carrera de Ingeniería en Informática. Desde el año 2003 el grupo tiene un Programa de Investigación denominado "Educación, TIC's e IWEB" dirigido por la MSc Cecilia Lasserre y la Esp Ana L. de Perassi. En el marco de este programa se desarrollaron dos proyectos, dirigidos por la Prof. Lasserre, referidos al modelo de calidad de cursos de Teleformación en donde participaron entre otros los autores de esta ponencia.

