



**Observatorio Accesibilidad TIC**  
**discapnet**

**Accesibilidad de Plataformas  
Educativas**

**Diciembre 2016**  
**Versión detallada**



# ÍNDICE

1. Introducción .....	4
2. Muestra de plataformas educativas analizadas.....	6
3. Metodología para el análisis de la accesibilidad.....	9
3.1. Metodología para la evaluación y recogida de información.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1. Criterios técnicos de accesibilidad .....	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Descripción de los criterios empleados en el análisis, y aplicación a la muestra de usuarios .	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1. Criterios y subcriterios empleados en el análisis .....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2. Aplicación de los diferentes criterios y subcriterios a la muestra de usuarios.	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Metodología para el análisis y cuantificación de resultados .....	¡Error! Marcador no definido.
4. Resumen de los resultados.....	12
5. Resultados del análisis .....	¡Error! Marcador no definido.
5.1. Análisis por sitio web de Plataformas Educativas .....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.1. MiriadaX .....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.2. Coursera .....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.3. Mooc.es .....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.4. OpenEdX.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.5. Moodle .....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.6. Blackboard.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.7. Sakai .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Análisis por criterio de verificación .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.1. Acceso multinavegador .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.2. Navegación y orientación .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.3. Formularios.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.4. Imágenes .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.5. Estructura .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.6. Separación presentación / contenido .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.7. Color .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.8. Tabla de datos.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.9. Compatibilidad con productos de apoyo.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.10. Multimedia .....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.11. Documentos PDF .....	¡Error! Marcador no definido.

5.2.12. Lenguaje..... ¡Error! Marcador no definido.

**6. Evolución de las plataformas educativas y comparativa con los resultados del observatorio discapet 2013 ..... 15**

**6.1. Evolución de las plataformas educativas..... 15**

6.1.1. Trayectoria de los entornos de educación a distancia..... 15

6.1.2. Funcionalidades de las plataformas educativas..... 16

6.1.3. Accesibilidad en las plataformas educativas..... 17

6.2. Comparativa con los resultados del Observatorio Discapnet 2013 ..... 18

**7. Conclusiones y recomendaciones técnicas ..... 20**

7.1. Conclusiones por plataforma ..... 20

7.2. Por criterios de verificación ..... 21

8. Anexo I. El Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet ..... ¡Error! Marcador no definido.

9. Anexo II. Extracto de preguntas del cuestionario para usuarios..... ¡Error! Marcador no definido.

10. Anexo III. Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario .....¡Error! Marcador no definido.

## 1. Introducción

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) constituyen la base de la sociedad de la información. La falta de accesibilidad de los productos y servicios basados en TIC, dificultan constantemente el acceso de las personas con discapacidad y otros colectivos en riesgo de exclusión, a la sociedad de la información.

La accesibilidad es una característica que beneficia a todos los ciudadanos, aunque suele ser la falta de la misma la que hace tomar conciencia de su importancia. De ahí que algunos grupos de población, como las personas con discapacidad, sean los principales perjudicados por la falta de accesibilidad, en concreto en el medio online.

Las personas con discapacidad constituyen un sector de población heterogéneo, pero todas ellas tienen en común que, en mayor o menor medida, precisan de garantías suplementarias a las habituales para vivir con plenitud de derechos o para participar en igualdad de condiciones que la mayoría de ciudadanos en el acceso a bienes y servicios.

Para contribuir al desarrollo de una sociedad de la información inclusiva, Fundación ONCE ha puesto en marcha algunas iniciativas orientadas a generar conocimiento en esta materia. En este sentido, podemos destacar el Observatorio de Accesibilidad TIC que lleva desarrollando estudios desde 2004 (informes disponibles en el portal Discapnet<sup>1</sup>).

A principios de 2013, el Observatorio de Accesibilidad TIC de Discapnet analizó la accesibilidad de diferentes tecnologías educativas: plataformas e-learning, recursos educativos online y libros electrónicos. Los resultados de este estudio mostraron cómo el nivel de accesibilidad de los recursos y servicios de la Tecnología Educativa 2.0 era todavía muy deficiente.

Para 2016, Fundación ONCE se ha planteado conocer la accesibilidad presente en los sitios web de diferentes plataformas educativas, mediante un nuevo estudio del Observatorio de Accesibilidad TIC de Discapnet en el que se combine el análisis de expertos en accesibilidad, con la experiencia de los usuarios.

---

<sup>1</sup> [http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio\\_infoaccesibilidad/Paginas/default.aspx](http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/Paginas/default.aspx)

En este contexto, el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet se ha centrado en este estudio en sitios web de empresas y organizaciones que ofrecen formación online utilizando alguna de las plataformas educativas más comunes. Para la selección de la muestra se han considerado tanto las plataformas para la gestión de grupos de tamaño limitado (como Moodle y Sakai, que ya fueron analizadas en el observatorio de Discapnet en 2013) y aquellas más novedosas que ofrecen cursos de tipo más abierto y que van dirigidas a grupos de mayor tamaño (los conocidos como MOOCs). En el siguiente apartado se recoge la muestra de sitios web analizados y los criterios que han llevado a determinarla.

El estudio pretende ofrecer una panorámica sobre el estado actual de la accesibilidad de una selección de plataformas educativas, de modo que se cuente con un diagnóstico que permita orientar a los responsables de su creación, gestión y publicación en la mejora de las condiciones de accesibilidad, y a los usuarios en cuanto a las posibilidades que ofrece cada uno.

## 2. Muestra de plataformas educativas analizadas

Para realizar la selección de la muestra de plataformas educativas que se incluyen en el análisis técnico y en la experiencia de usuario del Observatorio, se ha llevado a cabo una investigación preliminar para conocer la situación actual e implantación de plataformas e-learning y MOOCs en el contexto educativo de España. Así, las plataformas educativas que han formado parte de la muestra de este estudio han sido finalmente las siguientes:

- **Blackboard:** Se trata de una plataforma educativa comercial que está implantada en multitud de universidades de Estados Unidos y Europa. Se ha seleccionado la implementación realizada en la web Coursesites (<https://es.coursesites.com/>) donde se ofrece acceso a cursos de diferentes universidades.
- **Moodle:** Desde el año 2002, Moodle ofrece un entorno de aprendizaje basado en software libre y fundamentado en el aprendizaje cooperativo. Se ha seleccionado la implementación realizada en el campus virtual de la Universidad Isabel I de Castilla (<http://aula.ui1.es/login/index.php?>), universidad online española fundada en el año 2010.
- **Sakai:** El proyecto Sakai es uno de los más antiguos en el ámbito del e-learning. Es también un proyecto de software libre que fue lanzado por un grupo de universidades americanas en el año 2005, y actualmente está implementado en todo el mundo en miles de centros de educación media y superior. La implementación seleccionada para este estudio es la realizada por la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) en el campus virtual de su Escuela de Ingeniería (<https://campusingeneria.unir.net/portal>).
- **Miriada X:** Se trata de la mayor plataforma de MOOCs (cursos online masivos y en abierto), ofrecidos por un grupo de universidades iberoamericanas pertenecientes a la red Universia. Es accesible desde la dirección <https://miriadax.net>
- **Coursera:** Coursera es una de las plataformas de MOOCs con mayor alcance. En 2016 ofrece más de 1600 cursos de 145 universidades de todo el mundo. Puede accederse desde <https://es.coursera.org>
- **OpenEdX:** EdX es una iniciativa lanzada por Harvard y el MIT en 2012, al que se unió un selecto grupo de universidades americanas. La plataforma que da soporte a esta iniciativa es OpenEdX, un sistema de software abierto que puede ser implementado de forma libre por

empresas y centros educativos. En este estudio se ha evaluado a través del entorno de pruebas instalado en <https://mooc.teltek.es>

- **Mooc.es:** Se trata en realidad de un agregador de cursos MOOCs de diferentes proveedores (incluye cursos de MiriadaX, Coursera, Independent, Futurelearn, etc.). Puede accederse desde la dirección <http://mooc.es>

En la selección de esta muestra se han usado los siguientes criterios:

- Respecto a las plataformas e-learning, uno de los objetivos de este observatorio es evaluar algunas de las plataformas ya analizadas en 2013, de forma que pueda realizarse un seguimiento. En este caso se han seleccionado las plataformas Moodle y Sakai, las cuales se han evaluado a través de su implementación en los campus virtuales de dos universidades online españolas. Se desestimó evaluar la otra plataforma analizada en el año 2013 (.LRN) tras constatar que no se han producido cambios o actualizaciones de relevancia en este periodo.
- Respecto a los MOOC, se han seleccionado cinco plataformas que cubren diferentes enfoques y alcance de sus contenidos. Tanto Blackboard a través de su portal Coursesites, como Coursera y MiriadaX ofrecen cursos en castellano impartidos por universidades españolas e iberoamericanas. OpenEdX es una versión de software libre de EdX que permite ofrecer MOOCs a diferentes organizaciones (en este caso se ha analizado un entorno de pruebas). Por último, Mooc.es agrupa cursos online de diferentes plataformas que puedes buscarse y accederse desde este agregador.

Para la evaluación del grado de accesibilidad de los sitios web de estas plataformas educativas se ha aplicado una metodología elaborada por ILUNION Tecnología y Accesibilidad.

Para el diseño y la elaboración de esta metodología de evaluación se han utilizado criterios definidos en otras metodologías, como WCAG en su versión 2.0.

En el apartado correspondiente del presente informe se describe con detalle el procedimiento metodológico seguido para la evaluación de la accesibilidad de la muestra de plataformas educativas seleccionadas para este estudio del Observatorio, tanto desde el punto de vista técnico como de la experiencia de los usuarios. Al igual que en los estudios anteriores del Observatorio, se han establecido unos criterios de evaluación similares para la vertiente técnica y la de los usuarios, de modo que los resultados en ambos casos sean comparables. En el caso de la experiencia de usuario, se han tenido en

cuenta los diferentes criterios mediante una serie de preguntas en un cuestionario, a responder por una muestra de usuarios con diferentes perfiles de discapacidad, tras la realización de varias tareas en cada una de las plataformas educativas incluidas en el estudio.

El análisis técnico de la muestra y la experiencia de usuario de este estudio del Observatorio se llevaron a cabo entre los meses de agosto y noviembre de 2016.



### 3. Metodología para el análisis de la accesibilidad

En el Observatorio se emplea una metodología innovadora elaborada por ILUNION Tecnología y Accesibilidad. En consonancia con las recomendaciones del W3C/WAI<sup>2</sup>, esta metodología combina el análisis técnico de la accesibilidad con la valoración de usabilidad y accesibilidad desde la experiencia de los propios usuarios. De esta manera se combina la perspectiva técnica-experta con la experiencia propia del usuario.

Tanto para el análisis técnico realizado por expertos en accesibilidad como para el de la experiencia de usuario, se han definido doce aspectos o criterios que sintetizan la mayoría de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0 del W3C/WAI (WCAG 2.0), correspondientes a los niveles A y AA. Los criterios analizados han sido los siguientes: *Acceso multinavegador, Navegación y orientación, Formularios, Imágenes, Estructura, Separación presentación/contenido, Color, Tablas de datos, Compatibilidad con productos de apoyo, Multimedia, Documentos PDF y Lenguaje*. Cada uno de estos criterios cuenta con un número determinado de subcriterios, que hacen un total de 26.

Los expertos en el análisis técnico y los usuarios en la evaluación de su experiencia han evaluado los doce criterios arriba descritos en cada sitio web para los mismos procesos:

1. Registro y/o acceso a la plataforma.
2. Inscripción a un curso.
3. Comunicación mediante mensaje directo o a través del foro.

En dos de las plataformas analizadas no estaba disponible la función de Inscripción a cursos, y en estos casos se ha sustituido por la siguiente tarea:

4. Consulta / gestión del calendario.

En la evaluación de la experiencia de usuario se han analizado las mismas plataformas educativas contempladas en el análisis técnico. Sin embargo, la metodología seguida para la recogida de información, ha consistido en un cuestionario estructurado que recogía los mismos criterios y subcriterios analizados por los expertos, pero con preguntas adaptadas a los usuarios y a su experiencia en la utilización de estos sitios web para cada uno de los aspectos objeto de análisis. A diferencia del análisis técnico, que evaluaba los diferentes procesos ya mencionados de cada plataforma por separado, los usuarios han respondido a las preguntas relativas a los subcriterios, **considerando**

---

<sup>2</sup> W3C/WAI: Iniciativa de Accesibilidad en la Web (Web Accessibility Initiative) del Consorcio Mundial de la Web (World Wide Web Consortium). Para más información puede consultarse el siguiente sitio web: <http://www.w3.org/WAI>

**globalmente su experiencia** con cada sitio web, sin entrar en el detalle de la evaluación de cada proceso. Además, cada usuario ha evaluado sólo aquellos criterios y subcriterios que afectan a su perfil de discapacidad.

La muestra final de usuarios ha estado compuesta por once participantes con diferentes perfiles. Cada usuario ha evaluado las mismas siete plataformas educativas desde sus propios ordenadores habituales. Se ha contado con los perfiles de usuarios que se detallan a continuación:

- 2 usuarios con ceguera.
- 2 usuarios con baja visión.
- 1 usuario con discapacidad auditiva.
- 2 usuarios con limitación física.
- 2 personas mayores.
- 2 usuarios sin discapacidad.

El análisis de los distintos subcriterios, tanto en el análisis técnico como en la experiencia de usuario, se ha llevado a cabo teniendo en cuenta dos variables consideradas clave en la evaluación de la accesibilidad: severidad de la barrera, y frecuencia de aparición de la misma.

La metodología seguida para la evaluación y la cuantificación de los resultados obtenidos en ambos análisis ha sido eminentemente cuantitativa y basada en criterios estadísticos. A partir del cálculo del grado de cumplimiento de cada criterio y de las penalizaciones generadas por la aparición de barreras se ha llegado a una única puntuación por página web en cada uno de los tipos de análisis. En el caso concreto de este estudio, el tercer proceso analizado, la revisión de una factura en PDF, dado que no forma parte como tal de los sitios web evaluados (en muchos casos se manda por correo electrónico), y sólo incluye uno de los 12 criterios evaluados en el resto de procesos, su valoración se ha extraído del cálculo de la puntuación global de cada sitio web.

De cara a la publicación de los resultados, y para poder aportar un dato que integre los obtenidos por cada sitio web en el análisis técnico por un lado, y en la evaluación de la experiencia de usuario por otro, se ha realizado una traducción de la puntuación del grado de cumplimiento a un sistema de estrellas. En este sistema, el análisis técnico puede otorgar hasta cinco estrellas y los resultados de la experiencia de usuario otras cinco. Para la traducción de la puntuación del grado de cumplimiento al sistema de estrellas, tanto en el análisis técnico como en la experiencia de usuario, se

ha seguido la siguiente escala, en la que se ha ponderado especialmente a los sitios web de cada tipo que hacen un cumplimiento casi total de los criterios analizados:

- **0 estrellas: puntuaciones de 0 a 4,49, recurso completamente inaccesible.**
- **1 estrella: puntuaciones de 4,5 a 6,49, nivel de accesibilidad muy deficiente.**
- **2 estrellas: puntuaciones de 6,5 a 7,99, nivel de accesibilidad deficiente.**
- **3 estrellas: puntuaciones de 8 a 8,99, nivel de accesibilidad moderado.**
- **4 estrellas: puntuaciones de 9 a 9,49, nivel de accesibilidad bueno.**
- **5 estrellas: puntuaciones de 9,5 a 10, nivel de accesibilidad excelente.**

Por otra parte, en lo que se refiere a la puntuación global por criterio, así como de cada uno de ellos en cada aplicación, se ha establecido también una escala final de puntuación normalizada, a modo de “semáforo”, que indica en cada caso el grado de incumplimiento del criterio:

- **Semáforo “rojo” / barrera grave: puntuaciones entre 0 y 6,49.**
- **Semáforo “ámbar” / barrera moderada: puntuaciones entre 6,5 y 8,99.**
- **Semáforo “verde” / barrera leve o ausencia de barrera: puntuaciones entre 9 y 10.**

## 4. Resumen de los resultados

En la **Tabla 1. Niveles de accesibilidad** se presentan los resultados obtenidos por cada sitio web incluido en la muestra para el Observatorio de Accesibilidad TIC de Discapnet. Estos resultados proceden del análisis técnico y de la experiencia de usuario, en relación con la accesibilidad de estas aplicaciones.

Como se ha comentado anteriormente, al presentarse la metodología empleada en este estudio, en la medida de lo posible se ha intentado hacer equivalentes las evaluaciones técnica y de usuario, por lo que se ha diseñado un sistema de puntuación, además de un sistema de traducción posterior de dichas puntuaciones, a un rango de “estrellas” que indican el nivel de accesibilidad global presentado por cada sitio web en uno y otro tipo de análisis. Con este sistema, el mínimo que puede obtener un sitio web es de ninguna estrella, y el máximo de cinco, tanto en el análisis técnico como en la experiencia de usuario.

**Tabla 1. Niveles de accesibilidad en sitios web de plataformas educativas**

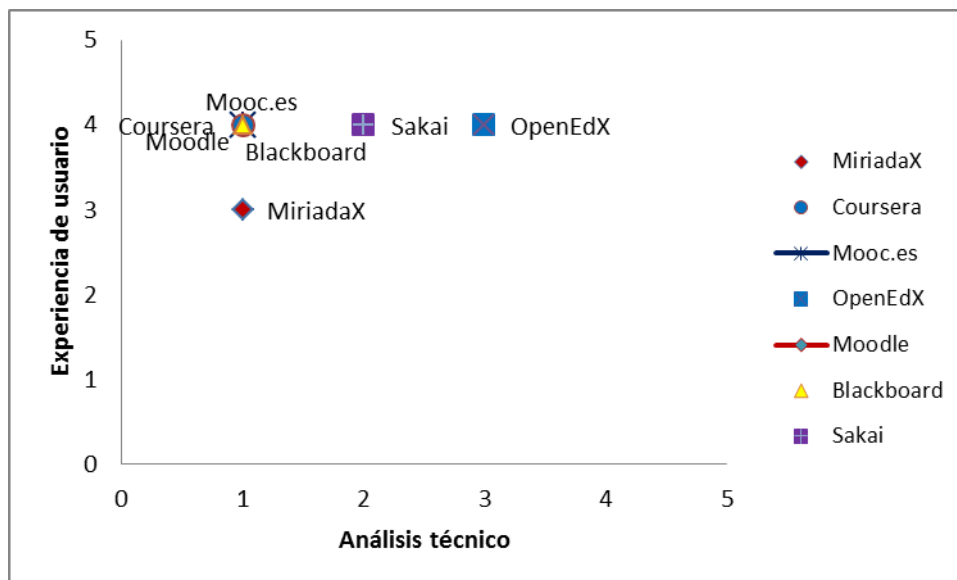
Plataformas educativas	Nivel de accesibilidad Análisis técnico	Nivel de accesibilidad Experiencia de usuario
MiriadaX	5,27 ★	8,28 ★★★
Coursera	4,72 ★	9,38 ★★★★
Mooc.es	4,87 ★	9,34 ★★★★
OpenEdX	8,28 ★★★	9,25 ★★★★
Moodle	6,31 ★	9,35 ★★★★
Blackboard	5,10 ★	9,30 ★★★★
Sakai	7,08 ★★	9,46 ★★★★
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>5,95</b> ★	<b>9,19</b> ★★★★

Fuente: Elaboración propia. Escala de puntuación: De 0 a 5 estrellas.

Los sitios web han obtenido una media de dos estrellas en el análisis técnico realizado por los expertos, resultado que corresponde con un nivel deficiente de accesibilidad. Las plataformas MiriadaX, Coursera, Mooc.es, Moodle, Blackboard, han obtenido solo una estrella mientras que Sakai ha obtenido dos. La plataforma con una mejor puntuación desde el punto de vista técnico ha sido OpenEdX con tres estrellas (nivel moderado de accesibilidad).

Los resultados de la experiencia de usuario arrojan unas valoraciones bastante superiores, obteniendo una media de cuatro estrellas, resultado que corresponde con un nivel bueno de accesibilidad. Estos resultados se dan en todas las plataformas (Mooc.es, OpenEdX, Blackboard, Coursera, Moodle y Sakai) excepto MiriadaX que obtiene tres estrellas (moderado).

**Figura 1. Correspondencia entre los niveles de accesibilidad procedentes del análisis técnico y la experiencia de usuarios en las webs de plataformas educativas**



Fuente: Elaboración propia. Unidades: Estrellas

Esta divergencia entre la opinión de los expertos y los usuarios responde a una evaluación siempre menos crítica y exigente por parte de los usuarios con discapacidad por su generalizada actitud de superación de las barreras en su vida diaria, que en algunos casos hace que estén interiorizadas y pasando desapercibidas, aunque eso no quiera decir que no existan.

Tabla 2. Grado de incumplimiento de los criterios evaluados en el análisis técnico de sitios web de plataformas educativas

Criterio	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario
Acceso multinavegador	10,00	Leve	9,92	Leve
Navegación y orientación	7,49	Moderado	9,33	Leve
Formularios	6,15	Grave	9,70	Leve
Imágenes	7,52	Moderado	9,48	Leve
Estructura	6,96	Moderado	8,64	Moderado
Separación presentación / contenido	8,49	Moderado	9,94	Leve
Color	7,27	Moderado	9,77	Leve
Tablas de datos	9,19	Leve	9,81	Leve
Compatibilidad con productos de apoyo	2,69	Grave	9,36	Leve
Multimedia	9,74	Leve	9,78	Leve
Lenguaje	9,14	Leve	9,80	Leve
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>5,95</b>	<b>Grave</b>	<b>9,19</b>	<b>Leve</b>

Fuente: Elaboración propia

Por criterios, el análisis técnico apunta un grado de penalización global grave, destacando en los criterios de Formularios y la Compatibilidad con productos de apoyo con penalizaciones graves, mientras que el Acceso multinavegador, Multimedia, Tablas de datos, y el Lenguaje, son los únicos criterios que pasan favorablemente la evaluación.

Los resultados de la experiencia de los usuarios ofrecen unos resultados más positivos, con un grado de penalización global leve, donde el criterio de Estructura es el único donde se han detectado puntuaciones bajas, y contando el resto de los criterios con valoraciones positivas.

## 5. Evolución de las plataformas educativas y comparativa con los resultados del observatorio discapnet 2013

### 5.1. Evolución de las plataformas educativas

---

#### 5.1.1. Trayectoria de los entornos de educación a distancia

La educación a distancia tiene ya una trayectoria que se aproxima a los 70 años de vida, espacio en el que hemos podido observar cómo los entornos virtuales de aprendizaje han ido evolucionando.

En la década de los 50 se comienza a emplear la expresión “educación a distancia”, ya que comienza a existir una conciencia sobre la necesidad de aprender de forma autónoma sin necesidad de que los estudiantes deban asistir a un lugar de encuentro físico. No obstante, en esta época la educación a distancia no era digital, puesto que no es hasta los años 80 cuando aparecen los primeros ordenadores personales. Inicialmente se realizaba mediante la distribución de material impreso, complementado en algunos casos con el visionado de material audiovisual.

En 1982 se funda el Centro de Aprendizaje Asistido por Computador (CALC) y la Red de Entornos de Aprendizaje Intencional Asistido por Ordenador (CSILE), en el 89 se crea el HTML, que es la base del contenido web, y a inicios de los 90 se comienzan a generar contenidos educativos en CD-ROM. Por tanto, se emplean medios digitales para la formación, aunque aún no se puede afirmar que sea aprendizaje en línea.

Ya es a mediados de los 90 cuando, gracias al desarrollo de la Web, se abre la puerta al e-learning. De hecho, es en 1995 cuando aparece BSCW 1.0 (Basic Support for Collaborative Working), primer entorno web para la formación y el aprendizaje.

A inicios de los 2000 las grandes empresas comienzan a incorporar aprendizaje online mediante sus herramientas corporativas, empleando plataformas e-learning para optimizar sus contenidos.

En 2001 nace Moodle, que es el LMS (Learning Management System) más usado en la actualidad en todo el mundo.

Desde entonces, especialmente a partir de 2004, las organizaciones tienen la necesidad permanente de contar con entornos de aprendizaje cada vez más interactivos, por lo que se van integrando funcionalidades orientadas a fomentar el trabajo colaborativo y la comunicación síncrona.

Además, especialmente a partir de 2010, se comienza a trabajar para que los entornos virtuales de aprendizaje se adapten a las características de los smartphones, ya que los usuarios no sólo acceden a la formación virtual mediante el ordenador.

### 5.1.2. Funcionalidades de las plataformas educativas

En la práctica, ¿en qué han cambiado las plataformas e-learning? Inicialmente se trataba de entornos desde los que se podía acceder a contenidos en HTML y contactar con los docentes en caso de dudas, poco después se añadió interactividad mediante los foros y los chat, además de crear espacios para el envío de actividades y para la autoevaluación mediante la realización de test.

Esta base de las plataformas e-learning (área de contenidos, foros, chat, publicación de tareas, realización de test, etc.), de forma general, se ha mantenido en la mayoría de las plataformas, aunque perfeccionando sus funcionalidades. Además, se han ido sumando herramientas, tales como:

1. **Contenidos formativos:** los contenidos han evolucionado en cuanto a la integración de un mayor volumen de contenido audiovisual, la disponibilidad de los contenidos en múltiples formatos (HTML, PDF, etc.) e incluso la incorporación de funcionalidades tales como el subrayado de textos por parte del alumno. En síntesis, se busca que los contenidos sean interactivos y multiplataformas.

2. **Comunicación síncrona:** en la formación digital, el chat se ha considerado insuficiente a la hora de mantener una comunicación directa entre estudiantes y docentes. Actualmente se emplean sistemas de videoconferencia en los que se visualiza la imagen de los participantes, se transmite el audio, se comparte la pantalla y se publican mensajes instantáneos. Además, generalmente se pueden grabar las clases para que puedan ser visualizadas en diferido. De forma general, los sistemas de videoconferencia no vienen integrados en las plataformas e-learning paquetizadas, aunque su incorporación resulta sencillo para los gestores de los entornos de aprendizaje.

3. **Trabajo colaborativo:** existen herramientas, como los blogs, que facilitan que los estudiantes puedan publicar artículos en un área común. Además, para la elaboración de textos de forma colaborativa, se suelen utilizar las wikis. También se han integrado funcionalidades tales como la creación de glosarios o bases de datos. En ocasiones se emplean herramientas externas para la elaboración de trabajos colaborativos, como es el caso de Google Docs, aunque para la formación reglada las instituciones prefieren que todas las tareas se realicen dentro del entorno virtual de aprendizaje.



4. Evolución de la formación: los estudiantes, además de consultar las calificaciones de las actividades y de los exámenes, pueden marcar los contenidos que ya han revisado para ver su evolución dentro del curso.

5. Humanización de la comunidad educativa: los entornos de aprendizaje han integrado funcionalidades para que las personas que forman parte de un entorno educativo puedan tener un mayor contacto. Por ejemplo, las personas pueden publicar su foto, una descripción de sus intereses e incluso sus perfiles en las redes sociales más extendidas.

En los entornos de aprendizaje también se han integrado funcionalidades que facilitan el desarrollo de la formación a los tutores o docentes. Por ejemplo, se puede:

1. Revisar si los estudiantes se conectan al entorno virtual y con qué frecuencia lo hacen.
2. Crear un banco de preguntas tipo test para el diseño de actividades de evaluación.
3. Revisar y calificar la participación de cada estudiante en actividades realizadas de forma colaborativa.

También se ha evolucionado en cuanto al modo en que una persona puede solicitar su participación en una acción formativa. Inicialmente las organizaciones daban de alta a los estudiantes, pero hoy día, especialmente con la evolución de los MOOCs, se incluyen funcionalidades orientadas a que las personas puedan solicitar el alta en diversidad de acciones formativas e incluso simplemente suscribirse a canales mediante los que tendrá acceso a contenidos formativos relacionados con una temática de su interés que le llegarán vía web, aplicación móvil, correo electrónico, etc.

### 5.1.3. Accesibilidad en las plataformas educativas

La accesibilidad en los entornos virtuales de aprendizaje, como ha ocurrido en multitud de entornos distintos al educativo (banca, medios de comunicación, etc.), no ha estado presente desde los inicios. No obstante, especialmente en plataformas desarrolladas en comunidades de software libre, como es el caso de Moodle, y en plataformas propietarias desarrolladas en países en los que se ha realizado una gran presión en materia de accesibilidad, como es el caso de EE.UU., se identifica una base mínima de accesibilidad en sus desarrollos.

En cualquier caso, lo que sí es un hecho probado, es que la personalización que ofrecen las plataformas, puede dar lugar a que se potencie o se disminuya la accesibilidad de un entorno de aprendizaje, así como los contenidos y herramientas externas que se integren en el mismo.

Gracias al desarrollo de este estudio del Observatorio de Accesibilidad TIC de Discapnet, se puede contar con datos actualizados sobre el nivel de accesibilidad y la experiencia de usuario sobre las plataformas e-learning y MOOCs de uso más extendido.

## 5.2. Comparativa con los resultados del Observatorio Discapnet 2013

El objetivo principal de esta sección es comprobar la evolución de la accesibilidad en plataformas educativas, comparando especialmente aquellas que fueron sometidas al análisis de accesibilidad web en 2013.

La Tabla 3 presenta el cumplimiento de los criterios de accesibilidad web analizados por el Observatorio de Accesibilidad TIC de Discapnet para plataformas de e-learning en 2013 y en 2016. En el año 2013, se evaluaron las plataformas Sakai, Moodle y .LRN. En el presente análisis se han vuelto a evaluar Sakai y Moodle, mientras que .LRN no ha sido evaluada al constatar que esta plataforma no ha presentado actualizaciones y evoluciones en los últimos años. Junto a Sakai y Moodle se han evaluado otras 5 plataformas educativas, integrando especialmente aquellas que dan soporte a los MOOCs.

Se ha comprobado que tanto Moodle como Sakai han mejorado en sus puntuaciones, especialmente desde el punto de vista de la experiencia del usuario. Si se compara el promedio de puntuación obtenido por las plataformas evaluadas en cada año también se aprecia esta mejora.

**Tabla 3. Resultados comparativos del análisis técnico de accesibilidad, 2013-2016**

Plataforma	2016	2013	Evolución 2013-2016
Moodle	6,31 ★	5,74 ★	Sube ↗
Sakai	7,08 ★★	4,58 ★	Sube ↗
<b>PROMEDIO DE PLATAFORMAS EVALUADAS</b>	5,95 ★	5,64 ★	Sube ↗

La siguiente tabla detalla la evolución de las plataformas Moodle y Sakai por criterio analizado.

Tabla 4 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación

Criterio	Moodle 2016	Moodle 2013	Evolución Moodle 2013 - 2016	Sakai 2016	Sakai 2013	Evolución Sakai 2013-2016
1. Acceso multinavegador	10,00	10,00	=	10,00	8,44	Sube ↗
2. Navegación y orientación	6,92	3,94	Sube ↗	8,33	7,00	Sube ↗
3. Formularios	6,10	9,85	Baja ↘	7,92	8,51	Baja ↘
4. Imágenes	8,53	7,35	Sube ↗	7,95	2,05	Sube ↗
5. Estructura	7,68	7,68	=	6,84	7,35	Baja ↘
6. Separación presentación/contenido	8,24	9,92	Baja ↘	7,50	9,46	Baja ↘
7. Color	8,27	2,82	Sube ↗	7,19	2,91	Sube ↗
8. Tablas de datos	10,00	9,72	Baja ↘	6,02	9,00	Baja ↘
9. Compatibilidad con productos de apoyo	3,33	9,50	Baja ↘	6,85	4,50	Sube ↗
10. Multimedia	10,00	--	-	10,00	--	--
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	6,31 ★	5,74 ★	Sube ↗	7,08 ★★	4,58 ★	Sube ↗

Fuente: Elaboración propia

**NOTA:** Tanto las puntuaciones totales como las puntuaciones por proceso se han establecido sobre una escala de 0 a 10 puntos.

Como se observa en la tabla anterior, estos son los datos más significativos del análisis evolutivo por plataforma:

- Moodle mantiene la única estrella que tenía en 2013, y mejora sus resultados en cuatro criterios (Navegación y orientación, Imágenes, Color), disminuyendo su puntuación en otros cuatro criterios (Formularios, Separación presentación / contenidos, Compatibilidad con productos de apoyo y Tablas de datos).
- Sakai mejora y aumenta de una a dos estrellas, aunque apunta a un empeoramiento en cuatro de los criterios (Formularios, Estructura, Separación presentación / contenidos y Tablas de datos).

## 6. Conclusiones y recomendaciones técnicas

En general, a partir de los resultados de este estudio del Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, cabe concluir que el nivel de accesibilidad en los sitios web de plataformas educativas, es todavía deficiente.

Desde el punto de vista de la accesibilidad existen aún importantes barreras, y los potenciales usuarios con discapacidad de estos sitios web pueden encontrar limitaciones para realizar algunas tareas y acceder a algunas funciones de las plataformas educativas.

Desde esta aproximación ofrecida por el Observatorio para las plataformas educativas analizadas, parecen observarse en la mayoría de los casos indicios de satisfacción por parte de los usuarios en términos de accesibilidad. Sin embargo, en general, desde el punto de vista técnico-experto y el cumplimiento de los estándares, las plataformas educativas analizadas parecen no haber apostado plenamente todavía por la accesibilidad.

Las diferencias entre los navegadores vienen determinadas por su capa de accesibilidad ya que es esta capa de accesibilidad la que permitirá a los productos de apoyo acceder a los diversos contenidos y controles de la interfaz del sitio web.

Los sitios web deben utilizar los servicios ofrecidos por el navegador para facilitar su accesibilidad. Siempre que sea posible, los sitios web deberán utilizar elementos comunes y estándar de la interfaz de usuario. Este principio es esencial para la compatibilidad con los productos de apoyo del sitio web desarrollado. Al analizar a nivel técnico un sitio web es imprescindible la evaluación con los productos de apoyo de serie.

A continuación se presentan las principales conclusiones extraídas en cada categoría de plataformas educativas analizados en el presente estudio, así como un conjunto de recomendaciones técnicas a tener en cuenta para la mejora del nivel de accesibilidad en los mismos.

### 6.1. Conclusiones por plataforma

Las conclusiones extraídas por el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, en relación a la accesibilidad de las plataformas educativas, son las siguientes:

- **El análisis técnico arroja unos resultados negativos.** Únicamente una de las plataformas, OpenEdX, alcanza un nivel de accesibilidad moderado (tres estrellas). Sakai obtiene dos

estrellas, y el resto se caracterizan por tener una accesibilidad muy deficiente (una estrella).

- **Los resultados de la experiencia de usuario aportan una visión más positiva.** Solo el sitio web de MiriadaX tiene un nivel de accesibilidad moderado (con tres estrellas). El resto obtienen un nivel de accesibilidad bueno (cuatro estrellas para Coursera, Mooc.es, Moodle, Blackboard, OpenEdX y Sakai).
- Por criterios, en **el análisis técnico destacan Formularios y Compatibilidad con productos de apoyo con penalizaciones muy graves** en el conjunto de plataformas educativas, mientras que el Acceso, multinavegador, Multimedia y el Lenguaje son los únicos criterios que destacan por un alto grado de cumplimiento.
- **Los resultados por criterios en la experiencia de usuario ofrecen una perspectiva bastante más positiva:** el criterio de Estructura es el único que ha obtenido una puntuación moderada, mientras que el resto han obtenido las valoraciones más positivas.

## 6.2. Recomendaciones por criterios de verificación

---

Con vistas a orientar ciertas actuaciones que contribuyan al aumento de la accesibilidad de los sitios web de plataformas educativas, evaluados en el estudio, desde el equipo del Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet se establecen las siguientes **recomendaciones** según los criterios de verificación analizados:

❖ **Acceso Multinavegador:**

- Hacer uso de código válido redundará en la navegabilidad en distintos navegadores.

❖ **Navegación y Orientación** (Navegación coherente/Títulos de página/Identificación de enlaces/Avisos de nuevas ventanas):

- Un estilo de presentación coherente entre las páginas permite a los usuarios localizar los mecanismos de navegación más fácilmente, pero también permite saltar más rápidamente los mecanismos de navegación para encontrar los contenidos más importantes. Este hecho ayuda a las personas con discapacidad en el aprendizaje y la lectura, pero también facilita la navegación a todos los usuarios. Si la navegación es más

predecible, esto aumentará la probabilidad de que el usuario encuentre la información en un sitio o la evite si así lo desea.

- El título de las páginas debe mencionar el nombre de la empresa y la sección en la que se encuentra el usuario. Asimismo, deberá describir el paso del proceso de contratación, consulta, etc. en el que se halla.
- Los enlaces son elementos fundamentales para la navegación en los contenidos y herramientas digitales, cuyo fundamento es la estructura hipertextual; es por ello imprescindible que el texto de los mismos sea claro, conciso y se entienda fuera de contexto. Cuando existan imágenes con función de enlace o botones o controles interactivos diseñados para vincular contenidos, es imprescindible que estén correctamente etiquetados, dependiendo de la tecnología, de tal modo que la alternativa textual informe sobre el destino del vínculo.
- En el caso de las herramientas y los contenidos digitales web también se debe evitar la apertura de nuevas sesiones del navegador sin informar al usuario de este hecho, ya que las personas que navegan sin ver la pantalla pueden encontrarse desorientadas o perdidas si desconocen que se ha abierto una nueva ventana.

❖ **Formularios** (Etiquetado de controles/Información de errores y sugerencias):

- Muchas de las barreras de accesibilidad relacionadas con los formularios tienen que ver con un etiquetado incorrecto de los controles, y la mayoría se evitan fácilmente siguiendo los estándares.
- En cualquier caso todos los controles de formulario deben tener una etiqueta textual, en el caso de HTML, por ejemplo, esta debe estar asociada explícitamente con el control correspondiente (mediante código). Opcionalmente, se puede realizar una asociación implícita (por posición), colocando la etiqueta justo al lado del control, o mejor aún, encerrando el control en el interior de la etiqueta.
- Si se detecta automáticamente un error en una entrada de datos por parte del usuario, debe identificarse el elemento erróneo y describir textualmente el error al usuario. Además, si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos y se conocen posibles sugerencias para solucionar el error, se deben proporcionar dichas sugerencias, a menos que esto comprometa la seguridad o el propósito del campo implicado.

**❖ Imágenes:**

- Además del texto, el elemento más básico y común en los contenidos digitales son los elementos gráficos (las imágenes, por ejemplo), elementos muy utilizados y que pueden contener gran cantidad de información. Por ello, necesitan una alternativa textual para aquellos usuarios que presentan algún tipo de limitación visual, o que navegan sólo por texto. La alternativa textual tiene que ser equivalente a la información y/o funcionalidad que proporcionan. Si el contenido del elemento gráfico es demasiado complejo para describirlo en un breve texto (por ejemplo, gráficas ...), es recomendable proporcionar un texto alternativo corto que defina ese elemento gráfico de forma general, y una descripción completa en una página externa, que se enlazará haciendo uso del atributo correspondiente en el caso de una página web basada en HTML, por ejemplo, o utilizando el campo descripción en el panel de accesibilidad de otras tecnologías (por ejemplo, PDF o Flash). Se ha de asegurar que los elementos gráficos que no sean decorativos (por ejemplo, imágenes informativas) tengan un correcto contraste entre el color de la fuente y el color de fondo de la imagen.
- En una página web estándar, para comprobar que la alternativa es adecuada y no se duplica información, es aconsejable desactivar la carga de las imágenes en el navegador, ya que así se mostrará el texto alternativo en el contexto de la página cuando no hay imágenes, tal como se percibiría por un usuario de lector de pantalla, por ejemplo.

**❖ Estructura:**

- Al navegar por una página web de forma visual, normalmente es posible hacerse una idea de la estructura global de contenidos de un simple vistazo debido a las diferencias de tamaño o color en las tipografías usadas, o a la disposición visual de los elementos. Sin embargo, hay personas que, debido a su discapacidad visual, no pueden percibir estas pistas visuales, y por lo tanto requieren de otros mecanismos adaptados a sus necesidades.
- Por tanto, los encabezados permiten estructurar los diversos contenidos de una página de forma que guarden una coherencia lógica y se establezcan relaciones entre secciones, contenidos y subcontenidos en una página para que los productos de apoyo sean capaces de interpretar y transmitir al usuario. Así, un producto de apoyo compatible con

la interpretación de los encabezados, como puede ser un lector de pantallas utilizado por una persona ciega, puede reconocer esta estructura y transmitirla al usuario para que conozca la distribución de contenidos y secciones de la página o documento.

- Además, esta información de la estructura de contenidos de un documento puede ser utilizada por algunos navegadores o productos de apoyo para facilitar la navegación por el documento a usuarios con discapacidad física o cognitiva.
- Al igual que con los encabezados, los lectores de pantalla son capaces de indicar al usuario si se encuentra en una lista, cuántos elementos tiene la lista y si éstos son de primer nivel o secundarios. También, el uso de listas ordenadas o desordenadas tiene que dar respuesta a si semánticamente se trata de un caso u otro. Por ejemplo, no tiene sentido hacer uso de marcas de listas ordenadas cuando sólo se trata de agrupar elementos relacionados. Es necesario también cuidar el anidamiento de listas y no hacer uso de listas de muchos elementos y distintos niveles de anidamiento que puedan confundir al usuario.
- En los documentos PDF también se debe marcar la estructura de encabezados, listas y párrafos para que la lectura del texto mediante el uso de productos de apoyo detecte las pausas necesarias y distinga el final de un párrafo y el comienzo del siguiente.

#### ❖ Separación presentación/contenido:

- Como primera recomendación, se aconseja evitar cualquier sistema de maquetación que no sea el posicionamiento mediante hojas de estilo CSS (en el caso de páginas web desarrolladas básicamente en HTML), y usar dicho posicionamiento de manera adecuada, es decir, no depender de la colocación visual para que la información se transmita de forma adecuada.
- Además, en aquellos contenidos web, implementados en HTML, no se deberían usar elementos y atributos obsoletos o destinados a la presentación, ya que dificultan una efectiva separación del contenido y de la presentación, y pueden hacer documentos más difíciles de interpretar en ausencia de hojas de estilo, especialmente a algunos usuarios con baja visión o con discapacidad intelectual.
- Por otro lado, para permitir un ajuste adecuado del tamaño de la letra por el usuario, se deben utilizar unidades de medida de los objetos, de tal modo que sean escalables en



cualquier navegador y que faciliten el que no haya solapamientos de contenido al aumentarse el tamaño del mismo.

- También, en las páginas web desarrolladas en HTML debe evitarse generar contenidos relevantes mediante CSS, ya que no serán percibidos por los productos de apoyo, como lectores de pantalla, o en ausencia de estilos. Una buena práctica consiste en visualizar la página con los estilos desactivados, y verificar que los contenidos siguen siendo comprensibles al ver la página sin éstas. Desactivando las hojas de estilo se puede comprobar si la estructura de los contenidos es correcta y no ha sido basada en aspectos visuales. La interpretación de una página web que realiza un lector de pantalla es similar al aspecto que ésta tiene la cuando se muestra sin hojas de estilo. Una web bien estructurada es más comprensible para todos los usuarios, especialmente para una persona con discapacidad visual.
- En relación al uso de imágenes de texto, precisar que es más apropiado utilizar texto para transmitir información, que utilizar imágenes, ya que éstas no pueden aumentar de tamaño ni los mecanismos de búsqueda pueden usarlas como información. Con el uso de imágenes de texto, también hay que cuidar el contraste de color entre la fuente y el color de fondo de la imagen.
- El orden de lectura del contenido de la página, como el orden del foco en los componentes de interacción de la misma, debe ser similar al orden lógico y visual de la página, de tal modo que se preserve el significado y la operatividad de la misma si se utilizan productos de apoyo. Si no se sigue el orden por defecto, que es de izquierda a derecha y de arriba abajo, se debe asignar un orden de tabulación a los componentes que reciben el foco, de forma que el orden de tabulación sea el esperado.

❖ **Color:**

- Se debe procurar que el contraste entre el contenido y el fondo, particularmente en las imágenes y elementos gráficos, responda a unos criterios que garanticen que puedan ser distinguidos por los usuarios. Ciertas deficiencias visuales, como el daltonismo, así como el progresivo deterioro que sufren los órganos visuales de cualquier persona, hacen que este criterio no deba ser considerado menor.

- Por otra parte, hay que cuidar que el color del texto contraste suficientemente con respecto al color de fondo de la página, porque no todos los usuarios serán capaces de cambiar la visualización en otros contrastes o con una hoja de estilo propia.
- Si se hace uso semántico del color, es decir, el uso del color transmite información, lo cual no está penalizado, siempre ha de contextualizarse, de forma que el color sea algo prescindible. Por tanto, el color no debe transmitir información de una manera exclusiva.

#### ❖ **Tablas de datos:**

- Las tablas de datos requieren de celdas de encabezado (elemento <th>) para describir los datos que se representan en filas y/o columnas (mediante celdas de datos, elemento <td>). De este modo, se establece una relación explícita al leer la tabla, de forma que un usuario puede identificar, además de la información que aparece en una determinada celda, cuál es la columna o fila a la que corresponde ese dato (es decir, su encabezado descriptivo).
- Esto es muy útil para aquellos usuarios que no pueden interpretar la tabla de forma global, por ejemplo para usuarios con discapacidad visual, o usuarios con problemas a la hora de interpretar estructuras complejas a causa de una limitación cognitiva.
- Además, es conveniente que la tabla vaya siempre acompañada de un título (elemento <caption>) y, si se considera necesario, un resumen de los datos y de su estructura (atributo “summary” del elemento <table>), que permita interpretar más fácilmente la función y objetivos de la tabla y los datos mostrados en ella.

#### ❖ **Accesibilidad con teclado y con productos de apoyo:**

- Cuando hay componentes que dan dinamismo y mejoran la interacción de la página, hay que asegurarse que estos objetos sean accesibles mediante teclado y a los productos de apoyo. Por ejemplo, etiquetar correctamente los objetos de un reproductor de video para que los usuarios de productos de apoyo los reconozcan fácilmente y puedan operar con ellos, programar los elementos interactivos en Script no intrusivos accesibles a los productos de apoyo y al teclado, que el contenido dinámico no provoque automáticamente cambios de contexto sin advertir previamente al usuario de ello, etc.
- Se debe notificar a los lectores de pantalla los cambios de contexto e identificar claramente los menús que se despliegan, notificando si están abiertos o cerrados.

**❖ Lenguaje:**

- Si bien el lenguaje, en los sitios web de plataformas educativas, puede resultar complejo para ciertos perfiles de usuarios, se deberá poner especial atención en la redacción de los contenidos para minimizar al máximo esta barrera de comprensión. El lenguaje deberá ser claro, usando frases cortas, evitando siempre que sea posible las abreviaturas y aportando explicaciones o ejemplos que puedan clarificar lo que se quiere transmitir.

**❖ Documentos PDF:**

- Habilitar plantillas para la creación de PDF accesibles de forma automática es posible si se realiza un buen estudio de los tipos de documentos que se generarán y si estos cumplen siempre con la misma estructura.
- Los PDF deberán contener marcado de encabezados, listas, párrafos, tablas, etc. Así como un etiquetado correcto para que los lectores de pantalla lean el contenido de forma lógica.
- Las imágenes insertadas en estos documentos deberán cumplir los mismos criterios que las que se hallan en las páginas en HTML: respetar los contrastes de color necesarios y contener textos alternativos si es preciso.