Evaluación de técnicas de producción accesible en cursos masivos, abiertos y en línea - MOOC

Evaluation of techniques accessible production in massive, online, open course - MOOC

J. C. Morales Saldarriaga¹

K. Fernández Morales²

J. E. Pulido³

Recibido: 21 de febrero de 2016

Aceptado: 29 de mayo de 2016

Resumen

La educación virtual juega un papel importante en el mejoramiento del acceso, la pertinencia y la calidad educativa, gracias a las características del medio en el que se apoya, que rompe barreras espaciales y temporales, permitiendo a estudiantes y profesores configurar sus intereses, ritmos y lugares de estudio, entre otros. Esta metodología tiene impacto en el ciclo de educación permanente (o lifelong learning), concepto que agrupa la educación formal, no formal e informal.

Sin embargo, la implementación de estrategias de formación en línea no son incluyentes por defecto. La educación virtual accesible exige nuevos retos en el diseño y producción de ambientes virtuales de aprendizaje (donde se incluyen elementos de interfaz de usuario y contenidos).

Bajo la pregunta: “¿los recursos educativos y medios didácticos utilizados en MOOC son amigables con la población en condición de discapacidad?”, este artículo evalúa una oferta de cursos, con el objetivo de identificar y valorar las fortalezas y debilidades en la producción web accesible, a partir de la Iniciativa de Web Accesible, definida por la World Wide Web Consortium - W3C.

-
- 1 Magister Scientiae en Dirección y Producción de e-Learning, Universidad Galileo, Guatemala. juanca.morales@galileo.edu.co
 - 2 Doctora en Investigación Educativa, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. katuska.fernandez@itesm.mx.
 - 3 Magister Scientiarum en Educación. eduardopulido44@gmail.com

Para ello, aplica un instrumento (tipo rúbrica) que orienta la evaluación de recursos educativos de acuerdo al 'Nivel A' que establece el estándar de accesibilidad. En total, el instrumento propone la valoración de 27 criterios, divididos en cuatro principios: perceptibilidad, operabilidad, entendimiento y robustez.

Los cursos elegidos pertenecen al programa 'Antioquia Digital', una estrategia de la administración departamental de Antioquia (Colombia), que busca desarrollar competencias TIC en profesores de la región. La muestra de investigación fue definida por conveniencia, teniendo presente el problema y tipo de investigación, la naturaleza del objeto y la capacidad de recolección y análisis de datos.

Al final del artículo se presentan los criterios que obtuvieron la calificación más alta y una justificación de la misma. Además, se listan los criterios con el resultado más bajo, acompañados de una discusión académica que pretende entregar puntos de mejoramiento. Lo anterior, como estrategia de gestión de conocimiento y promoción de una web para todos.

Palabras claves: accesibilidad, inclusión educativa, recurso educativo, educación virtual, calidad educativa

Abstract

Virtual education plays an important role in the improvement of accessibility, relevance and quality in education, thanks to the characteristics of the means on which it is based, that breaks time and space barriers, enabling students and teachers to set their interests, rhythms and study sites, among others. This methodology has an impact on the cycle of continuing education (lifelong learning), concept which groups the formal and informal education.

However, the implementation of online training strategies is not inclusive by default. The accessible virtual education requires challenges in the design and production of digital virtual environment of learning (user interfaces and contents).

According the questions: "The educational resources and teaching medias used in MOOC are friendly to the population disabling condition?", this article evaluates a range of Colombian MOOC courses, in order to identify and assess the strengths and weaknesses in the accessible Web production from the Web Accessible Initiative, defined by the World Wide Web Consortium - W3C.

To do this, an instrument (section type) is applied, that guides the evaluation of educational resources, according to the level A set by the accessibility standard. The instrument proposes the assessment of 27 criteria in total, divided into four principles: perceptibility, operability, understanding and robustness.

The chosen courses belong to the 'Digital Antioquia', a strategy of Antioquia departmental administration, which seeks to develop ICT skills in teachers of the region. The research sample was defined by convenience, taking into account the type of problem and investigation, the nature of the object and the capacity to collect and analyze data.

At the end of the article are presented the highest rating criteria obtained and its justification. Furthermore, the criteria with the lowest score are listed, accompanied by an

academic discussion which intend to provide improvement suggestions. This, as a strategy for knowledge management and promotion of a Web for all.

Keywords: *accessibility, inclusive education, educational resource, virtual education, qualitative education*

1. Introducción

Uno de los principales retos que afronta el gobierno nacional y las entidades territoriales colombianas es la educación. Las debilidades del sistema educativo -en términos de cobertura, pertinencia, permanencia y calidad- configuran un escenario poco favorable para niños, jóvenes y adultos que esperan vincularse al sector productivo y/o desarrollar competencias que mejoren su calidad de vida.

Estas debilidades registran especial acentuación en los sectores económicos desfavorecidos, generando desigualdad y fragmentación en la educación, lo que supone un énfasis en el ejercicio del aseguramiento de la calidad. Sin embargo, los demás sectores no están exentos de la atención y vigilancia de las entidades competentes. La educación, como derecho del ciudadano y servicio público que tiene una función social^[1], requiere una normativa amplia, explícita y de aplicación permanente.

En este escenario, la educación virtual (o *e-Learning*) aporta elementos que fortalecen el sistema de educación nacional público y privado. Como lo plantea el profesor Octavio Henao^[2], las características propias de esta metodología de enseñanza - aprendizaje (como la interacción sincrónica y asincrónica) permiten que el proceso no esté sujeto a restricciones espaciales o temporales, ampliando la cobertura, la pertinencia y la oportunidad educativa. Sin embargo, la virtualidad trae consigo nuevos retos.

Para Karla Gutiérrez^[3], una dedicada bloguera del sitio web '*Shift: disruptive learning*', el *e-Learning* presenta cinco desafíos: la resistencia al cambio, la motivación de los alumnos, la habilidad tecnológica de los estudiantes, la evaluación de la eficacia y el contenido. En este último se configuran dos elementos claves: la interacción y la interactividad. El primero es entendido como una relación comunicativa recíproca que se da entre dos o más personas, sin importar el espacio físico - temporal. Por su parte, la interactividad es la capacidad de un medio electrónico para permitir la emisión y recepción de mensajes en forma simultánea^[4]. Otra característica de los contenidos di-

giales es la multimedia y el hipertexto, entendida como el uso coherente de múltiples formatos (texto, gráfico, sonido, animación, video, entre otros) en un mismo medio, bajo una estructura textual no lineal, que permite al usuario decidir y seleccionar la tarea que desea realizar^[5].

Desde un componente técnico, el aseguramiento de la calidad de los contenidos digitales se valora en aspectos de usabilidad, interoperabilidad, navegabilidad y accesibilidad^[6]. El cumplimiento de estos criterios garantiza que la interacción, interactividad, integración de medios y el hipertexto sea correcto, beneficiando la experiencia del usuario (estudiantes y profesores).

El propósito de este artículo es evaluar las condiciones de accesibilidad en contenidos educativos digitales y abiertos, que permita identificar debilidades y aciertos en las técnicas de producción web. Para ello, propone la revisión de los recursos educativos y medios didácticos que ofrece el programa 'Antioquia Digital' en su componente de formación abierta, masiva y en línea.

La pregunta que orienta esta investigación es: "¿los recursos educativos y medios didácticos utilizados en MOOC son amigables con la población en condición de discapacidad?"

2. Analfabetismo: apuesta de los MOOC

Una de las principales consecuencias que genera la falta de cobertura, pertinencia, calidad y oportunidad educativa es el analfabetismo. Según Wagner^[7], este concepto identifica las personas que no logran leer y comprender el significado de un texto; escribir un texto breve en una lengua nacional importante; reconocer las palabras en avisos y documentos de uso cotidiano, y realizar tareas específicas, como firmar su nombre. Sin embargo, como lo reconoce el mismo autor, el concepto es más amplio y pueden identificarse otras dimensiones sobre la condición.

En ese sentido, el autor norteamericano Ronald Nash^[8] propone una taxonomía de analfabetismo de tres elementos: lo funcional, lo cultural y lo moral. El primero está relacionado a competencias en el desarrollo de funciones básicas (como la lectura, escritura y las matemáticas). El segundo, a la información que toda persona necesita para desarrollarse en el mundo moderno. Y el último, a los valores.

De otra parte, la doctora en educación María Solórzano^[9] menciona una nueva dimensión: el analfabetismo tecnológico, que hace referencia a “la incapacidad para utilizar las nuevas tecnologías, tanto en la vida diaria como en el mundo laboral”. Al igual que Wagner, Solórzano indica que el analfabetismo es tan amplio como los individuos e identifica tipos de analfabetismo: artístico, científico, financiero, musical, médico, entre otros. Esta situación la llama *analfabetismo en situación*.

En este escenario, el gobierno y las administraciones territoriales, las instituciones educativas y el sector productivo diseñan y ejecutan políticas y programas que buscan minimizar esta brecha. Directa o indirectamente, algunas estrategias atienden a lo funcional, mientras otras se ocupan de lo cultural y lo moral.

Para el caso de Colombia, el gobierno nacional tiene entre sus metas disminuir la tasa de analfabetismo, que para 2014 marcaba un índice del 5.2% en personas mayores de quince años, es decir: de 32.6 millones colombianos, 1.8 millones eran analfabetas. La misma cifra se registraba en el departamento de Antioquia, identificando que de 4.8 millones de personas, casi 250.000 estaban en condición de analfabetismo^[10]. Sin embargo, los datos suministrados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE hacen referencia al número de ciudadanos iletrados, es decir, competencias funcionales, suponiendo que el índice final de analfabetismo puede ser mayor en términos de lo cultural y lo moral.

Una de las estrategias para disminuir estas cifras es el proyecto de adecuación de la infraestructura educativa nacional, que impacta más de treinta mil aulas ubicadas en todo el territorio nacional. Según la Presidencia de la República^[11], la inversión requiere de 4.5 billones de pesos colombianos y espera desarrollarse en los próximos cuatro años.

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional - MEN presenta programas que apuntan al aseguramiento de la calidad y la ampliación del acceso y la cobertura educativa. Ejemplo de ello son los planes territoriales de formación docente^[12], la implementación de jornadas únicas escolares^[13] y el apoyo a instituciones de educación superior en la creación de programas profesionales en metodología virtual^[14], entre otros.

En este conjunto de esfuerzos, la educación virtual aporta a la disminución del índice de analfabetismo gracias a las características y dinámicas de formación e información propias del medio en el que se desarrolla. Por ejemplo, Mendoza y Galvis^[15] identifican cinco ventajas de la comunicación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje - AVA: la independencia geográfica, que facilita el acceso a la información y la comunicación desde cualquier lugar; la independencia de tiempo, que no exige la presencia simultánea de estudiantes y profesores para comunicarse; la ausencia de señales físicas, que favorece la participación de usuarios con timidez, gracias a la posibilidad de comunicarse en texto; los medios computarizados, que permiten el almacenamiento y recuperación de la comunicación en el tiempo, desapareciendo la naturaleza efímera, y la interactividad, que mejora la participación activa de los aprendices, redundando en beneficios pedagógico-didácticos.

Bajo este panorama, la oferta de contenidos y cursos libres y en línea se convierte en una posible estrategia para la formación de ciudadanos, independiente de su ubicación geográfica, condición social y nivel de formación. Sin embargo, la implementación de estrategias de educación virtual no aseguran necesariamente a la disminución de la tasa de analfabetismo, especialmente en poblaciones en situación de discapacidad física y tecnológica, pues estos grupos requieren contenidos e interfaces de usuario específicas, que atiendan cada una de sus condiciones y momentos de formación.

Conceptos como la educación permanente (del inglés *Lifelong Learning*) y la educación accesible plantean retos, que -de no cumplirse- comprometen los índices de analfabetismo mencionados.

3. Lifelong Learning y MOOC

En lo que corresponde al aprendizaje permanente, el concepto se refiere a la formación que inicia en la etapa preescolar y avanza hasta después de la jubilación, y está asociado a las necesidades y gustos de las personas. Como puntualiza Kruchten^[16], el *Lifelong Learning* es la capacidad de identificar y hacer frente a las propias necesidades educativas de manera suficiente, para mantener la competencia o -por lo menos- permanecer empleables. El concepto transforma el paradigma que identifica la universidad y la escuela como únicos lugares de aprendizaje y considera otros espacios, especialmente los no formales e informales, como válidos. Internet, con su extensa

oferta de servicios de contenidos educativos, se convierte en una plataforma ideal para el aprendizaje permanente.

Una de esas soluciones educativas en red son los cursos masivos, abiertos y en línea (MOOC, por sus siglas en inglés). Estos son espacios digitales que integran la conectividad de las redes sociales, la orientación de reconocidos expertos en un campo de estudio y una colección de recursos en línea de libre acceso. Sin embargo, como lo plantea McAuley, Stewart, Siemens y Cormier, lo más importante de este tipo de cursos es la participación activa de cientos a miles de estudiantes, que auto-organizan su participación de acuerdo a los objetivos de aprendizaje, conocimientos previos, habilidades e intereses comunes^[17].

Un ejemplo de este tipo de cursos, que sirven como objeto de análisis en esta investigación, son los que ofrece el gobierno departamental de Antioquia, a través de su programa ‘Antioquia Digital’. A la fecha, la oferta está conformada por 26 MOOC, que buscan el desarrollo de competencias en tecnologías educativas en la comunidad docente del territorio, siendo coherentes con el objetivo del programa: “buscamos la apropiación y uso de las TIC como una herramienta para facilitar el mejoramiento de la calidad educativa en Antioquia, a través de la implementación de colegios digitales, el desarrollo y uso de un meta-portal y el acceso a Internet en los establecimientos educativos oficiales”^[18].

Estos cursos MOOC se alinean entonces con el aprendizaje permanente, pues permiten a los docentes del territorio desarrollar nuevas competencias, cualificarse profesionalmente y conservar su empleo. Sin embargo, aún queda una duda: ¿la oferta de MOOC de ‘Antioquia Digital’ son incluyentes para la población en condición de discapacidad? Para ello es necesario conocer el concepto.

4. Concepto de discapacidad y accesibilidad

Para la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud – CIF^[19], la discapacidad es un concepto genérico que reúne las deficiencias, limitaciones de actividad y restricciones de participación de una persona. Estas pueden ser médicas (como depresión, síndrome de Down o parálisis cerebral) y personales y ambientales (como actitudes negativas,

edificios inaccesible y falta de apoyo social). Como lo menciona la Directora General de la Organización Mundial de la Salud, Dra. Margaret Chan^[20], “la discapacidad forma parte de la condición humana (...) casi todos tenemos alguna discapacidad, temporal o permanente, en algún momento de la vida”.

En 2011, según la Organización Mundial de la Salud - OMS^[21], cerca del 15% de la población mundial (más de 1.000 millones de personas) presentaba algún tipo de discapacidad. El mismo informe indica además que la cifra va en ascenso, pues las condiciones globales de vida están cambiando. La principal causa de esta situación es el aumento de la expectativa de vida (las personas ancianas son más vulnerables a situaciones de discapacidad) y el incremento de los problemas crónicos de salud. Otras causas, que varían según las condiciones de cada país, están relacionadas con temas económicos, políticos, sociales y culturales.

Según un informe presentado por el DANE^[22], en 2010, cerca del 1.8% de los colombianos indicaron tener dificultades físicas permanentes, como: caminar, oír, hablar y comunicarse, percibir la luz, entre otras. Sin embargo, estas cifras no incluyen situaciones de discapacidad temporal. Por ejemplo, en un escenario de educación virtual, el límite de ancho de banda o la imposibilidad de activar subtítulos en un recurso audiovisual constituyen condiciones de discapacidad temporal.

Para contrarrestar esta situación se emplean técnicas de accesibilidad. Esta, de acuerdo al Concepto Europeo de Accesibilidad^[23], es una característica básica de un entorno, en el que se facilita la llegada, la salida y el uso de espacios y servicios, permitiendo a las personas participar en las actividades sociales y económicas para las que se diseñó el entorno.

En lo que corresponde a entornos electrónicos, la *World Wide Web Consortium*^[24] - W3C identifica la accesibilidad como un esfuerzo en producción que permite a todos los usuarios utilizar la web, incluyendo aquellos que no tienen discapacidad física o mental, pero que -en situaciones específicas- pueden tener dificultades para acceder a la web (por ejemplo, una conexión lenta); quienes sufren una incapacidad temporal (por ejemplo, un brazo roto), y personas de edad avanzada. En otras palabras, la accesibilidad web busca que personas con dificultades de percepción, entendimiento, navegación e interacción puedan utilizar la web.

Para este organismo, la accesibilidad en contenidos (que es donde se enmarca este artículo) puede valorarse sobre cuatro principios:

- **Perceptibilidad:** la información y la interfaz deben ser perceptibles para los todos usuarios, sin importar la ausencia de uno o varios sentidos físicos.
- **Operabilidad:** los componentes de interfaz y los sistemas de navegación deben funcionar correcta. Esto exige que la interfaz no debe exigir interacciones que el usuario no es capaz de realizar.
- **Entendimiento:** la información y la operación de la interfaz de usuario debe ser sencilla y comprensible, sin exigir un entrenamiento previo.
- **Robustez:** el contenido debe ser lo suficientemente robusto para ser interpretado por diferentes agentes (navegadores y aplicaciones).

Con lo anterior, se presenta nuevamente la pregunta de investigación: “¿los recursos educativos y medios didácticos utilizados en MOOC son amigables con la población en condición de discapacidad?”.

5. Metodología

5.1 Selección de cursos

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se utilizó el método cuantitativo - descriptivo, identificando una muestra de 13 de los 26 cursos MOOC que ofrece el programa ‘Antioquia Digital’. La selección se elaboró por conveniencia, considerando el planteamiento del problema, el tipo de investigación, la naturaleza del objeto (la mayoría de MOOC colombianos no permiten acceso permanente, pues se alojan en plataformas de acceso periódico -como Miríada X y EdX- mientras que ‘Antioquia Digital’ posibilita inscripciones permanentes) y la capacidad operativa de recolección y análisis de datos.

Los cursos seleccionados comparten las siguientes características: plataforma, apariencia (paleta de colores e iconografía), marcado semántico y definición de estilos, sistemas de navegación, variedad de medios (multimedia), estructura del aula, tipo de evaluación, sistema de comunicación con tutores, entre otros. Esta homogeneidad evidencia una línea de producción única y coherente, permitiendo que los resultados de la evaluación sean próximos unos a otros.

5.2 Instrumento

La evaluación se apoyó en el ‘Instrumento de valoración de accesibilidad en recursos educativos’, presentado en la versión 65 de la Conferencia Anual del Consejo Internacional de Medios Educativos - ICEM. Este documento es anexo al artículo ‘La producción de recursos educativos y medios didácticos para una educación virtual asequible y accesible’^[25].

El documento está construido a partir del estándar de Accesibilidad para Contenidos Web - versión 2.0^[26], creado por la W3C, que define tres niveles de complejidad en la producción de recursos digitales accesibles: A, AA y AAA. El primero es de exigencia baja, mientras que el tercero especifica una complejidad alta. Además, el estándar se divide en principios, orientaciones y requerimientos. Estos últimos se clasifican en los niveles de producción descritos.

Como elementos propios, el documento anexa descripciones para cada requerimiento (criterios) y propone cuatro niveles de implementación, marcados desde cero (que indica ausencia de cumplimiento) hasta tres (que supone el cumplimiento a satisfacción). Esta estructura, además de servir como herramienta de evaluación, permite utilizarse como rúbrica.

TABLA 1. EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN ACCESIBLE QUE PROPONE EL INSTRUMENTO

Principio	Orientación	Requerimiento	Criterio
Perceptibilidad	Texto alternativo	Contenido no textual	El recurso educativo (texto e imagen fija) ofrece contenido alternativo, que puede ser transformado a otros medios.

TABLA 2. EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA DE NIVELES DE CUMPLIMIENTO DE PRODUCCIÓN ACCESIBLE QUE PROPONE EL INSTRUMENTO

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
No cumple	El recurso educativo ofrece contenido alternativo, de alto valor semántico, para imágenes y tablas.	El recurso educativo ofrece contenido alternativo suficiente, para comprender animaciones y líneas de tiempo.	El recurso educativo permite que el contenido alternativo sea transformado a braille, narración o impresión.

Por el objetivo y alcance de esta investigación, se utilizó el instrumento de nivel A. Se realizaron ajustes menores (redacción y definición de metadatos) para facilitar la indexación y recuperación en sistemas de almacenamiento locales y en línea.

En resumen, el instrumento para la evaluación de recursos educativos accesibles en nivel A está estructurado así: cuatro principios (perceptibilidad, operabilidad, entendimiento y robustez), 12 orientaciones, 23 requerimientos y 27 criterios.

5.3 Procedimiento

Para la evaluación de cada MOOC se creó una cuenta de usuario en la plataforma de aprendizaje en línea del programa ‘Antioquia Digital’, disponible en <http://www.antioquiadigital.edu.co/>. Posterior a ello, se realizó la inscripción a cada uno de los MOOC seleccionados, teniendo presente la fecha de creación: siete cursos recientes y seis cursos antiguos.

La aplicación del instrumento se realizó uno a uno, es decir, curso por curso. Algunas evidencias se lograron en simple interacción con el material, mientras que otras exigieron la revisión del marcado semántico HTML, las declaraciones de estilos CSS y las instrucciones de programación JavaScript.

Los resultados se codificaron de acuerdo a los niveles que propone el instrumento: cero para aquellos criterios sin evidencia; uno, dos y tres, de acuerdo al nivel de cumplimiento, y ‘N/A’ para los criterios que no aplican al estilo de producción.

El mismo instrumento presenta gráficos y resúmenes de la evaluación. Para cada principio se anexa un gráfico -tipo radial-, que especifica el nivel de producción accesible evidenciado. Una tabla de resultados identifica: criterios evaluados y no evaluados, criterios que aplican y sus niveles alcanzados, cumplimiento por niveles y porcentaje total de cumplimiento. Y, por último, un gráfico -tipo barras- que representa el porcentaje total de cumplimiento de cada principio.

Los resultados de cada evaluación son consolidados en un nuevo documento, que permite identificar las técnicas de producción más comunes, los errores más frecuentes y los puntos de mejoramiento.

7. Análisis de datos y discusión

Como se mencionó, la evaluación contempló 27 criterios de producción accesible, distribuidos en cuatro principios. Al final del proceso, por el tipo de producción de recursos educativos digitales que sigue el programa ‘Antioquia Digital’, el proceso valoró 23 criterios.

7.1 Criterios no evaluados

Los criterios no evaluados (que no aplican) fueron:

7.1.1 Teclado

Descripción del criterio: el recurso educativo permite un tiempo cómodo para la repetición, combinación y secuencias de teclas.

Justificación: no se identifican materiales interactivos que deban ser manipulados por el usuario a través del teclado. La interacción se realiza a través del ratón (para equipos de escritorio) y el uso de pantallas táctiles.

7.1.2 Tiempo ajustable

Descripción del criterio: el recurso educativo proporciona suficiente tiempo para leer y usar el contenido.

Justificación: los cursos no ejecutan controles de tiempo (regresivo o progresivo) en ninguna de sus actividades. La duración estimada para el desarrollo completo del curso es de 20 horas. Sin embargo, el estudiante puede tomarse más tiempo para completar los retos académicos.

7.1.3 Pausar, detener y ocultar

Descripción del criterio: el recurso educativo ofrece controles que permiten pausar, detener y ocultar elementos en movimiento; destellos, y desplazamiento y actualización de información que se presenta a otro contenido.

Justificación: la interfaz de usuario es fija y sin animación. No existen elementos flotantes o animados que dificulte la interacción del usuario.

7.1.4 Nombre, rol, valor

Descripción del criterio: el recurso educativo ofrece información al agente de usuario sobre los *scripts*, permitiendo operar las tecnologías de asistencia.

Justificación: la oferta de contenidos multimedia no integra recursos con niveles de interacción media o alta, desarrollados -por ejemplo- en Java.

7.2 Criterios con alta calificación

De los 23 criterios aplicables, siete obtuvieron una valoración alta (nivel 3), demostrando coherencia e interés por facilitar la experiencia del usuario.

A continuación se describen los criterios de mayor calificación, con el ánimo de promover la discusión y transferencia de conocimiento a otras áreas de producción de contenidos educativos digitales.

7.2.1 Información y relaciones

Descripción: el recurso educativo puede ser presentado en diferentes formas, sin afectar su estructura, información y significado.

Justificación: el logro de este criterio lo permite un marcado semántico HTML correcto, utilizando las etiquetas precisas y anidando correctamente las mismas. Además, el diseño de hojas de estilo en cascada externas, permite que el contenido se establezca en un capa y la apariencia en otra.

Según el estándar^[27], esta técnica de producción permite que el agente de usuario (sea navegador web o dispositivo de lectura) adapte el contenido a las necesidades individuales de cada estudiante.

Punto de mejoramiento: en el recorrido por los cursos se encontraron contenidos en texto formateados como imágenes. Estos no pueden ser transformados en su apariencia y formato, lo que dificulta algunas condiciones de accesibilidad. Lo ideal, para fortalecer este criterio, es presentar la información como texto plano.

7.2.2 Características sensoriales

Descripción: el recurso educativo utiliza diferentes características sensoriales de los elementos (posición, tamaño, orientación, forma, sonido) para permitir su operación y comprensión.

Justificación: la producción de contenidos es rica en elementos gráficos que refuerzan la semántica de los elementos interactivos. Un ejemplo de ello es la utilización de diferentes iconos, familias tipográficas y paleta de colores para representar los enlaces de navegación. Esto permite al usuario identificar y utilizar rápidamente las opciones disponibles.

Punto de mejoramiento: agregar diferentes elementos visuales y sonoros facilita a los usuarios invidentes o con baja visión identificar y comprender contenidos, sistemas de navegación, formularios, entre otros^[28]. Para el caso de los MOOC evaluados, se recomienda anexar elementos sonoros, que refuercen el cumplimiento del criterio.

7.2.3 Control de audio

Descripción: existe un mecanismo para detener la reproducción automática de sonidos.

Justificación: la estructura de cada aula MOOC evaluada presenta un video de introducción, que busca exponer la justificación de la competencia a desarrollar, aclarar conceptos técnicos y académicos y motivar a los usuarios a culminar el curso. Estos recursos audiovisuales son publicados en YouTube, aprovechando las facilidades de almacenamiento, recuperación y reproducción de contenidos. Por defecto, YouTube permite al usuario controlar la reproducción del video y el audio.

En el resto del material educativo no se presentan más elementos donde aplicar este criterio de accesibilidad.

Punto de mejoramiento: en una investigación realizada por la Fundación ONCE, acerca de la accesibilidad en dispositivos móviles, los usuarios manifestaron la necesidad de tener control sobre volumen. Además, recomendaron anexar alertas vibratorias, visuales y luminosas^[29].

7.2.4 Destellos

Descripción: no existen elementos visuales que puedan causar convulsiones.

Justificación: la intención de este criterio es permitir a los usuarios acceder al contenido del curso sin inducir convulsiones debido a la foto-sensibilidad^[30]. Para ello se evita el uso de destellos de tres o más repeticiones por segundo.

Los cursos MOOC de 'Antioquia Digital' evitan el uso de estos elementos visuales, cumpliendo a satisfacción el criterio.

7.2.5 Bloques Bypass

Descripción: el recurso educativo ofrece elementos de navegación y foco que permiten identificar y usar rápidamente el contenido principal.

Justificación: la disposición de los elementos del curso se conserva a lo largo del mismo. Además, todos los cursos evaluados obedecen a una misma disposición, facilitando al usuario la identificación de los elementos de navegación, lectura e interacción.

Según el estándar^[31], el no cumplimiento de este criterio dificulta que personas con algunas discapacidades (motoras, especialmente) alcancen fácil y rápidamente el contenido principal de la página web. También aclara que la intención del criterio no es exigir al autor redundar en las capacidades que ya ofrece el agente de usuario.

Punto de mejoramiento: la disposición no está optimizada para dispositivos móviles, lo que puede afectar la identificación de zonas de navegación e interacción. Además, la zona de contenido se ve dividida en resoluciones menores a 1024 píxeles de ancho, obligando al usuario a desplazarse vertical y horizontalmente.

7.2.6 En foco

Descripción: el recurso educativo evita cambiar el contexto cuando un elemento está enfocado.

Justificación: la producción evita el cambio de foco inesperado, gracias a la sencillez en el diseño, el uso controlado de elementos de navegación (enlaces ‘siguiente’, ‘anterior’ y ‘tabla de contenidos’) y la amplia zona de contenido principal. El cumplimiento de este criterio ayuda a personas con discapacidades visuales, limitaciones cognitivas y trastornos motores, ya que reduce la posibilidad de un cambio de contexto inesperado^[32].

Punto de mejoramiento: una de las recomendaciones que presenta una investigación sobre accesibilidad en cursos en línea, realizada por el proyecto de cooperación ESVI-AL, precisa que debe realizarse un esfuerzo en producción para permitir que el usuario, al navegar de una página a otra, no pierda el foco del contenido. “Cuando se salta de un apartado a otro, el foco del lector se sitúa en el inicio de la página web, debiendo recorrerla nuevamente para llegar al texto”^[33].

7.2.7 En entrada

Descripción: el recurso educativo garantiza comportamientos y cambios de interfaz predecibles al ingresar datos.

Justificación: cada curso utiliza un formulario que sirve para el envío de la evidencia / reto de aprendizaje. Este está acompañado de títulos y etiquetas que orientan al usuario en el diligenciamiento y envío de archivos.

7.3 Criterios con baja calificación

7.3.1 Contenido no textual

Descripción: el recurso educativo (texto e imagen fija) ofrece contenido alternativo, que puede ser transformado a otros medios.

Punto de mejoramiento: el texto alternativo es la forma primaria para ofrecer información sobre el contenido no textual, como imágenes, animaciones, recursos audiovisuales y *applets*. El texto alternativo debe brindar la posibilidad de transformarse a diferentes formatos sensoriales (visual, auditivo y táctil).

Según el estándar, el texto alternativo puedan ayudar a usuarios que tienen dificultades para comprender el significado de fotografías, dibujos y otros recursos visuales. Además, el texto alternativo ayuda a la indexación y recuperación de material no textual, gracias a las recomendaciones de orden semántico que plantea la W3C^[34].

La aplicación más común de esta técnica se realiza en imágenes, utilizando el parámetro *ALT* y asignando un valor alfanumérico que describe en detalle la representación gráfica que acompaña. Las tablas también cuentan con parámetros de texto alternativo (*summary*), aunque ya no está soportado por el estándar *HTML5*.

En la evaluación se identificó que las imágenes de contenido no están marcadas con la etiqueta *ALT*. Además, los iconos de navegación proveen un texto alternativo en inglés, afectando la experiencia del usuario hispanohablante.

7.3.2 Teclado

Descripción: el recurso educativo puede ser operado desde un teclado o interfaz de teclado.

Punto de mejoramiento: la intención de este criterio es garantizar que el recurso educativo pueda ser controlado desde un teclado o una interfaz de

teclado, permitiendo -por ejemplo- que usuarios invidentes no dependan de la coordinación ojo-mano que exige el uso de dispositivos como ratones o lápices electrónicos^[35].

En los cursos MOOC evaluados, la principal debilidad se identifica en el sistema de navegación global y local. Por configuración del navegador, el usuario puede desplazarse entre los enlaces, utilizando la tecla *TAB*, y activarlos con la tecla *ENTER*. Sin embargo, el recurso no ofrece ayudas visuales o textos de descripción que permitan a los usuarios identificar la estructura de contenidos y recorrerlos de forma hipertextual. La única excepción, que no es significativa y además no depende de la producción de ‘Antioquia Digital’, es la navegación en los recursos audiovisuales almacenados y reproducidos por el servicio YouTube.

Una posible técnica para la navegación con teclado es el parámetro *ACCESSKEY*, que se aplica sobre la etiqueta *<A>*. Este parámetro HTML permite configurar la activación de un enlace o elemento de formulario mediante la combinación de dos teclas^[36].

7.3.3 Idioma

Descripción: el recurso educativo proporciona metadatos que identifican el idioma del contenido (principal y secundarios).

Punto de mejoramiento: al definir el idioma principal de un documento o las particularidades lingüísticas de una oración o palabra se garantiza que los agentes de usuario presenten correctamente el texto, los lectores de pantalla interpreten con precisión las reglas de pronunciación y los sistemas de reproducción visualicen con acierto los subtítulos^[37].

En la revisión del código de marcado semántico no se identificaron declaraciones de lenguaje globales ni específicas. Sin embargo, sí se establece el juego de caracteres *UTF-8*, garantizando la correcta presentación de signos lingüísticos del español, como la tilde, la virgulilla, pregunta y admiración.

Para cumplir este requerimiento se recomienda definir el lenguaje general del documento HTML, insertando el parámetro *LANG* en la etiqueta de apertura *<HTML>*. El valor de este debe ser *ES*.

7.3.4 Análisis de contenido

Descripción: el recurso educativo utiliza declaraciones de estilos que permiten la correcta presentación y adaptación del contenido.

Punto de mejoramiento: este criterio busca garantizar la correcta interpretación del contenido por parte de los agentes de usuario, para ello exige un correcto marcado semántico, declaraciones de estilo, instrucciones de programación, entre otros.

Para el caso de los cursos MOOC evaluados, no se identifican declaraciones CSS o consultas de medios que adaptan la interfaz de usuario y el contenido a diferentes dispositivos y medios, como tabletas, teléfonos inteligentes y hojas de impresión. De igual forma, la validación de sintaxis CSS no fue superada, de acuerdo a la herramienta en línea que provee la W3C para tal fin.

Para el cumplimiento del requisito, se recomienda integrar técnicas *responsive web design* y *mobile first*. Además, anexar librerías JS que agreguen características especiales a los agentes de usuario. Por último, todo el trabajo de diseño debe ser validado de acuerdo a los estándares definidos por la W3C; la herramienta en línea ‘CSS Validation Service’, disponible en <https://jigsaw.w3.org/css-validator/>, permite identificar errores y advertencias en la producción Web.

7.4 Resultados generales

A modo de resumen, el ejercicio investigativo valoró 13 de los 26 cursos MOOC que ofrece el programa ‘Antioquia Digital’, con el propósito de identificar las debilidades y fortalezas en la producción de recursos educativos digitales y accesibles.

Los cursos evaluados fueron: Edmodo; Blogger; Word: construye documentos enriquecidos; presentaciones multimedia con PowerPoint; búsqueda de recursos educativos digitales; mi clase en video; sitios web, creación de espacios amigables con el usuario; búsqueda avanzada para resultados efectivos en la web; introducción a Scratch; stopmotion; storyjumper; formularios en línea, y emprendimiento. Los cursos están disponibles en la página <http://www.antioquiadigital.edu.co/mooc>.

El consolidado del proceso de evaluación se resume en la siguiente tabla:

TABLA 3. EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA DE NIVELES DE CUMPLIMIENTO DE PRODUCCIÓN ACCESIBLE QUE PROPONE EL INSTRUMENTO

Principio	Criterios		Criterios por nivel				Cumplimiento total
	Total	Aplican	N. 0	N. 1	N. 2	N. 3	
Perceptibilidad	9	9	1	2	3	3	63%
Operabilidad	10	7	1	0	4	2	66%
Entendimiento	5	5	1	1	1	2	60%
Robustez	3	2	1	0	1	0	33%

8. Conclusiones

La educación virtual se ha convertido en una estrategia clara y de alto impacto en el mejoramiento de la cobertura, la pertinencia y la calidad educativa en todos los niveles y tipos de formación, gracias a las características multimediales, hipertextuales e interactivas que permite el medio en el que se soporta.

La estrategia ha servido para que las universidades, las empresas y el gobierno extiendan el alcance e impacto de sus esfuerzos en formación permanente. Evidencia de ello son los 570 programas virtuales de educación superior activos que registra el Ministerio de Educación Nacional colombiano^[38]. Además, algunas escuelas y colegios han integrado el concepto de virtualidad en su currículo, por lo que es común encontrar ambientes virtuales de aprendizaje (soportados en LMS y redes sociales) donde interactúan profesores y estudiantes, tanto en el aula de clase como fuera de ella. Por su parte, las empresas han encontrado en la formación virtual la posibilidad de desarrollar nuevas competencias en sus empleados y aumentar la competitividad y productividad. Y, por último, el gobierno nacional y las administraciones territoriales han creado programas alternos, abiertos a todos los ciudadanos, que promueven el desarrollo de competencias para la vida y el trabajo.

Sin embargo, como se ha mencionado a lo largo del artículo, la educación virtual plantea diferentes retos para las organizaciones que la implementan. Por ejemplo, para la Asociación Colombia e-Learning 2.0^[39], la creación de programas virtuales exige un esfuerzo de orden organizacional, pedagógico, co-

municativo y tecnológico. Estas cuatro dimensiones realizan un recorrido por todas las características y retos que plantea la metodología de aprendizaje.

Otro reto, que no menciona de manera explícita la Asociación, es la educación virtual accesible, que tiene por objetivo cubrir las necesidades de aprendizaje formal, no formal e informal de las personas en condición de discapacidad, sea permanente o temporal. Este es el reto que evalúa el presente artículo, guiado por la pregunta: “¿los recursos educativos y medios didácticos utilizados en MOOC son amigables con la población en condición de discapacidad?”.

Para dar respuesta a lo anterior se realizó un análisis a 13 cursos MOOC de la estrategia ‘Antioquia Digital’. El ejercicio se apoyó en el documento ‘Instrumento de valoración de accesibilidad en recursos educativos – tipo A’, que evalúa 27 criterios de producción web, distribuidos en cuatro principios. Estos están alineados con la Guía de Contenidos Web Accesibles – WCAG2.0, que propone la W3C desde su Iniciativa de Web Accesible.

Según los resultados del trabajo, la mayor debilidad en la producción se identifica en el principio de robustez, pues alcanzó solo un 33% de cumplimiento. Esto indica que los recursos educativos y medios didácticos presentarán dificultades al ejecutarse en diferentes aplicaciones clientes (navegadores de Internet), dispositivos móviles (teléfonos inteligentes y tabletas digitales) e interfaces electrónicas accesibles. Lo anterior compromete características de movilidad e interoperabilidad, pues exigirá a la población estudiantil desplazarse a espacios físicos que cuenten con la dotación tecnológica específica.

Por su parte, los otros tres principios (perceptibilidad, operabilidad y entendimiento) alcanzaron una media del 63% de cumplimiento. Aunque obtienen una mejor valoración, aún hay condiciones mínimas de accesibilidad que hace falta cumplir, para garantizar un primer acceso a la educación inclusiva.

Es preciso recordar que la perceptibilidad se refiere a la característica que permite a un recurso ser consumido en diferentes formatos (alineado con la capacidad sensorial del usuario); la operabilidad, a la correcta configuración y operación de las interfaces interactivas, y el entendimiento, a la facilidad de uso de los los sistemas de navegación y elementos de la interfaz de usuario.

En general, los resultados demuestran que la producción de contenidos educativos de estos cursos no superan las condiciones mínimas de accesibilidad, lo que supone una barrera para los usuarios en condición de discapacidad (sea permanente o temporal) que desean participar de esta estrategia de formación pública. Así, los cursos evaluados van en contravía a la filosofía de los MOOC: una educación masiva, en línea y –sobretudo- abierta, es decir, para todos.

Además, es preciso indicar que la evaluación se realizó de acuerdo al nivel mínimo de accesibilidad (Nivel A). Los niveles medio y alto (AA y AAA) exigen condiciones de mayor complejidad en la producción web, lo que supone que una evaluación sobre todo el estándar identificaría nuevas debilidades.

En lo que corresponde a la educación formal (tanto pública como privada) es responsabilidad del gobierno nacional, las entidades territoriales e instituciones de educación garantizar la oferta de cursos accesibles, alineándose con la Constitución Política de Colombia, que plantea que la educación es un derecho de todos los ciudadanos. Hay que reconocer los esfuerzos que ha realizado el MEN, pero hace falta una integración práctica a todos los niveles.

Aunque las empresas tienen un público estudiantil más reducido, la discapacidad puede aparecer en cualquier momento, como lo plantea la OMS. Existen discapacidades temporales y permanentes. Pero también existen condiciones tecnológicas que pueden afectar el acceso y experiencia de aprendizaje, como una conexión lenta, una versión del sistema operativo anterior, la ausencia de dispositivos de interacción, entre otros.

La accesibilidad no es una condición ajena al mundo de hoy. Del permanente estudio en la materia y la aplicación de estándares y guías de accesibilidad depende la satisfacción y desarrollo libre, democrático y participativo de los ciudadanos.

Referencias

- [1] Asamblea Nacional Constituyente. “De los derechos sociales, económicos y culturales” en *Constitución política de Colombia*. Bogotá. Colombia. 1991. pp. 36.
- [2] O. Henao, “La enseñanza virtual en la educación superior”, ICFES, Bogotá, Colombia, pp 30, 2002.

- [3] K. Gutiérrez, (2012, agosto 29). *Las soluciones a los 5 desafíos más comunes en eLearning*. [En línea]. Disponible: <http://info.shiftelearning.com/blogshift/bid/213363/Las-soluciones-a-los-5-desaf-os-m-s-comunes-en-eLearning>.
- [4] A. Torres, “La educación virtual: un nuevo paradigma de la educación superior a distancia”, *Reencuentro*, ed. 28, pp. 43-54, sept. 2000.
- [5] C. Belloch, “Aplicaciones multimedia interactivas: clasificación”, Universidad de Valencia, Valencia, España, jun. 2012.
- [6] W3C, (2008, diciembre 11). *Web content accessibility guidelines*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/WCAG20>
- [7] Wagner. D. “Medir y evaluar la alfabetización”, en *Alfabetización: construir el futuro*, París, Francia, 1998, cap. 4, pp. 91.
- [8] R. Nash. (2008). *Los tres tipos de analfabetismo*. [En línea]. Disponible: <http://www.contra-mundum.org/castellano/nash/Analfabetismo.pdf>
- [9] M. Solórzano. (2007, septiembre 8). *Una mirada a las tendencias actuales del analfabetismo*. [En línea]. Disponible: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article961>
- [10] DANE, “Encuesta nacional de calidad de vida - 2014”, DANE, Bogotá, Colombia, Anexo, Mar. 2014.
- [11] Presidencia de la República. (2015, junio 3). *Presidente Santos anuncia 4.5 billones de pesos para inversión en infraestructura educativa*. [En línea]. Disponible: http://wp.presidencia.gov.co/Noticias/2015/Junio/Paginas/20150603_03-Presidente-Santos-anuncia-4-5-billones-de-pesos-para-inversion-en-infraestructura-educativa.aspx
- [12] Ministerio de Educación Nacional. (2014, septiembre 19). *Planes territoriales de formación docente*. [En línea]. Disponible: <http://www.mineduccion.gov.co/1621/w3-propertyvalue-48477.html>
- [13] Ministerio de Educación Nacional. (2015, febrero 5). *Presidente lanzó programa de jornada única escolar para Colombia*. [En línea]. Disponible: <http://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/w3-article-348418.html>
- [14] Renata. (2014, agosto 27). *40 IES cuentan con programas virtuales a través del proyecto e-Learning que lidera el Ministerio de Educación Nacional*. [En línea]. Disponible: <https://www.renata.edu.co/index.php/noticias/6746-40-ies-cuentan-con-programas-virtuales-a-traves-del-proyecto-e-learning-que-lidera-el-ministerio-de-educacion-nacional>
- [15] P. Mendoza y Á. Galvis, “Ambientes virtuales de aprendizaje: una metodología para su creación”, *Informática Educativa*, vol. 12, núm. 2, pp 300-301, 1999.

- [16] P. Kruchten, “Lifelong learning for lifelong employment”, Sounding board, pp. 85 - 87, ago. 2015.
- [17] A. McAuley et al. “The MOOC model for digital practice”, University of Prince Edward Island, Charlottetown, Canada, 2010.
- [18] Antioquia Digital. (s.f.). Quiénes somos. [En línea]. Disponible: <http://www.antioquiadigital.edu.co/lms/contenidos/presentacionad/index.html>
- [19] OMS. “Resumen: informe mundial sobre la discapacidad”. OMS y Banco Mundial. Valleta. Malta. 2011.
- [20] OMS. (2011, junio 9). *Más de 1000 millones de personas con discapacidades deben superar a diario obstáculos importantes*. [En línea]. Disponible: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/disabilities_20110609/es/
- [21] OMS. “Resumen: informe mundial sobre la discapacidad”. OMS y Banco Mundial. Valleta. Malta. 2011.
- [22] DANE. (s.f.). *Discapacidad*. [En línea]. Disponible: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-registros-vitales/discapacidad>
- [23] Ceapat. “Introducción” en *Concepto europeo de accesibilidad*. Madrid, España. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. 1996. pp. 7.
- [24] W3C. (2005, septiembre). *Introduction to Web Accessibility*. [En línea] Disponible: <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>.
- [25] J. Morales. “La producción de recursos educativos y medios didácticos para una educación virtual asequible y accesible” en *65 de la Conferencia Anual del Consejo Internacional de Medios Educativos - ICEM*. Medellín, Colombia. 2015.
- [26] W3C. (2008, diciembre). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- [27] W3C. (2008, diciembre). *Info and relationships*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-programmatic.html>
- [28] W3C. (2008, diciembre). *Sensory characteristics*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-understanding.html>
- [29] N. González et al. “Proyecto Amóvil: propuesta de una metodología para analizar la accesibilidad en dispositivos móviles” en *V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual*. Guatemala. Guatemala. 2014. pp 102-109.

- [30] W3C. (2008, diciembre). *Three Flashes or Below Threshold*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/seizure-does-not-violate.html>
- [31] W3C. (2008, diciembre). *Bypass Blocks*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-skip.html>
- [32] W3C. (2008, diciembre). *On Focus*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/consistent-behavior-receive-focus.html>
- [33] J. Viera et al. “Análisis de la accesibilidad de un curso online sobre creación de materiales educativos digitales accesibles por revisores con discapacidad visual ” en *V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual*. Guatemala. 2014. pp 171-178.
- [34] W3C. (2008, diciembre). *Non-text Content*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/text-equiv-all.html>
- [35] W3C. (2008, diciembre). *Keyboard*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/keyboard-operation-keyboard-operable.html>
- [36] W3School. (s.f.). *HTML accesskey Attribute*. [En línea]. Disponible: http://www.w3schools.com/tags/att_global_accesskey.asp
- [37] W3C. (2008, diciembre). *Language of Page*. [En línea]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/meaning-doc-lang-id.html>
- [38] MEN. (s.f.) Sistema nacional de información de la educación superior. [En línea]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyname-2672.html>
- [39] Asociación e-Learning 2.0 Colombia. *Propuesta de metodología para transformar programas presenciales a virtuales o e-Learning*. Bucaramanga. Colombia. 2007.