

Evaluación de la usabilidad y accesibilidad de una plataforma educativa: el caso del INEGI (México)

Caro Oseguera, Julio César

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México)

Gómez Zermeño, Marcela Georgina

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey

García Mejía, Irma Antonia

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey

 julio.caro@inegi.org.mx ; marcela.gomez@itesm.mx ; siankin@hotmail.com

Artículo recibido: 02 Septiembre 2014
Aprobado para publicación: 16 Diciembre 2014

Resumen

La presente investigación tuvo el objetivo de evaluar la usabilidad y accesibilidad de la plataforma Sistema Integral de Capacitación, donde el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México imparte un curso en línea de capacitación a trabajadores, con el fin de identificar áreas de oportunidad y establecer un programa que permita ofrecer mejor servicio de capacitación. Se realizó una medición cuantitativa de la percepción de los participantes sobre el grado de satisfacción como usuarios. La muestra no probabilística estuvo conformada por personal capacitado en línea durante el segundo semestre del 2013 y para la evaluación de la plataforma se utilizó una herramienta basada en normas ISO para asegurar la calidad de sistemas informáticos. El análisis mostró un nivel aceptable de usabilidad y accesibilidad en la plataforma educativa de capacitación y se identificó la necesidad de implementar una estrategia de evaluación y seguimiento que provea retroalimentación permanente durante el desarrollo de la plataforma.

Abstract

This research was aimed to evaluate the usability and accessibility of the platform Integral System of Training, where the National Institute of Statistics and Geography in Mexico pro-

vides an online training course to employees, in order to identify areas of opportunity and to establish a program to provide a better training services. A quantitative method was used to measure the perception of the participant about the level of satisfaction as users. The non-probabilistic sample was formed by trained personnel on the online course of the second semester of 2013 and for the evaluation of the platform a tool based on ISO standards was use, in order to assure the quality of informatics systems. The analysis showed an acceptable level of usability and accessibility in the educational training platform, and it identified the need to implement an evaluation and follow-up strategy to provide permanent feedback in the development of the platform.

Palabras clave/Key words

Educación a distancia, educación virtual, evaluación, INEGI, usuarios.

Introducción

El desarrollo y la incorporación de las tecnologías de información y comunicación han permitido satisfacer diversas necesidades del ser humano, una de ellas es la educación que ha potenciado su alcance a través de modalidades no presenciales como el curso en línea o conocido también como *e-learning*. Para lo cual se han desarrollado herramientas web denominadas plataformas educativas.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) es una institución mexicana en la cual colaboran más de 14,000 empleados a nivel nacional distribuidos en el territorio nacional, y a fin de hacer más eficiente su capacitación corporativa, desde el año 2002 ha incorporado la modalidad de curso en línea en su oferta educativa y en 2008 puso en marcha una plataforma o sistema de administración del aprendizaje (Learning Management System, LMS) de desarrollo propio llamado Sistema Integral de Capacitación (SICAP), para dar soporte al proceso de administración y ejecución de cursos, tanto para modalidades presenciales como no presenciales.

Durante el 2013, la capacitación en línea solo había contemplado programas de formación en temáticas transversales, sin embargo, con base en los resultados obtenidos y al auge que han tenido las modalidades no presenciales a nivel mundial, el INEGI ha decidido impartir la capacitación de los operativos censales y encuestas, así como la capacitación ofrecida a otras instituciones en el marco del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Por tal motivo, en 2013 el SICAP fue modificado con la finalidad de poder atender al creciente número de usuarios.

La presente investigación tiene por propósito evaluar la usabilidad y accesibilidad del sistema con base en el grado de satisfacción de los usuarios, a fin de identificar mejoras y hacer las adecuaciones necesarias y con ello ofrecer servicios de capacitación de mayor calidad educativa. Para lo cual se realizó un estudio cuantitativo descriptivo a través de un método de muestreo no probabilístico y tomando como referencia una herramienta de evaluación de sistemas informáticos basado en una norma ISO.

El avance tecnológico de nuestra ha permitido incorporar nuevas formas de solucionar las necesidades de la humanidad, una de ellas es en el campo educativo. La aparición de las nuevas tecnologías de información y comunicación, aunado a la evolución de los modelos pedagógicos, han dado origen a la educación a distancia bajo la modalidad conocida como *e-learning*. En torno a esta modalidad han surgido diversas conceptualizaciones, por ejemplo Rosenberg citado por Gómez-Zermeño y Alemán (2011, p.59) la conciben como:

Un sistema de formación que al hacer uso la infraestructura de internet e intranet permite realizar acciones formativas no presenciales, que promueve la adquisición de conocimientos, habilidades y capacidades, una distinción notable es en cuanto a que los actores pueden o no coincidir en el espacio y tiempo.

El *e-learning* ha dado lugar al desarrollo de plataformas tecnológicas que permitan la gestión de programas educativo denominadas por sus siglas en inglés LMS (*Learning Management System*), que son sistemas basados en un servidor web que proveen módulos para los procesos administrativos y de seguimiento que se requieren para un sistema de enseñanza, simplificando el control de dichas tareas. Actualmente es posible acceder a la oferta de diversas plataformas educativa comerciales, gratuitas, además de la posibilidad de desarrollarlas mediante instituciones educativas. Rubio (2003) sostiene que la competencia en el mercado ha obligado a equilibrar los servicios y capacidades de los LMS, de tal forma que no es importante cuál se elija, sino cómo mejorarla una vez implementada.

Por lo anterior, es importante determinar la calidad potencial de un LMS o campus virtual, para lo cual Rubio (2003) establece como principales características: es estable y fiable, estándar en la implementación de contenidos y recursos tecnológicos, además es ágil, flexible e intuitivo para facilitar la interacción con el usuario

Al respecto de estas categorías se han desarrollado diversas iniciativas de modelos o estándares de calidad de plataformas virtuales, entre las que Rubio (2003) destaca: *Cybernetic Model for Evaluating of Virtual Learning Enviroments* orientado a la interrelación de los de recursos de negociación, coordinación, tutorización, individualización, auto organización y adaptación; otra iniciativa similar es *Quality Standards on the Virtual Campuses* por la Universidad Virtual de Pensilvania, basada en el interface de usuario, los media, el software, los permisos y licencias y la accesibilidad.

Por otra parte, González, Acosta y Mayers (2010) sostienen que en la experiencia del usuario, se estudia el comportamiento en las interacciones con aplicaciones web y es determinada por los factores de: usabilidad, diseño de la interacción, accesibilidad, diseño de la información y encontrabilidad, siendo la usabilidad y la accesibilidad las disciplinas los que reciben un creciente interés en el mundo de desarrollo de aplicaciones web.

En la capacitación corporativa en la modalidad en línea, se atiende a poblaciones heterogéneas en diversos factores como pueden ser la edad, el nivel educativo y las habilidades del manejo de las nuevas tecnologías de información y comunicación, por lo que la evaluación de la experiencia del usuario en el uso de la plataforma virtual permite identificar las mejoras necesarias que favorezcan a la eficiencia terminal y la efectividad de la capacitación ejercida.

Planteamiento del problema

El INEGI es una institución autónoma del gobierno federal que tiene presencia en los 32 estados y una plantilla de trabajadores mayor a 14000, los cuales están diseminados a lo largo del territorio mexicano, por tanto la incorporación de la educación no presencial ha sido considerada como una necesidad, y desde el año 2003 se ha incursionado en la educación a distancia mediante la oferta de servicios de capacitación en las modalidades de curso en línea y cursos de estudio independiente.

La presente investigación tiene como propósito implantar una estrategia de evaluación que permita identificar las áreas de oportunidad del SICAP a fin de mejorar la experiencia de uso e incrementar la calidad del servicio de capacitación que se ofrece al personal en la modalidad en línea. Por lo anterior, la investigación busca indagar sobre el estado de satisfacción desde la experiencia del usuario del SICAP en cursos en línea, para lo cual, se utilizará el enfoque cuantitativo para analizar las dos variables: la accesibilidad y la usabilidad de la plataforma SICAP.

La investigación recopiló información de los trabajadores del INEGI, usuarios del servicio de capacitación en línea, egresados durante el periodo de marzo-diciembre 2013 a nivel nacional. Es importante señalar que la capacitación en la modalidad en línea no tiene carácter de obligatoria y las temáticas impartidas no permean a todos los procesos institucionales, por lo que los resultados de la investigación no serán estadísticamente representativos de toda la población del INEGI, sin embargo serán significativos para determinar acciones de mejora encaminadas a hacer más eficientes y eficaces los servicios de capacitación ofrecidos al personal. Por lo tanto, se busca responder la pregunta: ¿Qué características o funcionalidades del SICAP deben ser mejoradas a fin de lograr una mejor experiencia de uso en la modalidad de cursos en línea?

Las hipótesis para la investigación son las siguientes:

1. La interfaz del SICAP es intuitiva y no representa un obstáculo para la satisfacción en la experiencia de uso de los usuarios de cursos en línea.
2. El nivel de dominio o experiencia en el uso de las tecnologías de información y comunicación es determinante para la satisfacción en el uso del SICAP en la capacitación en línea.
3. La gran cantidad de opciones que ofrece el SICAP genera incertidumbre en los usuarios que participan en un curso en línea por primera vez.

E-learning

El desarrollo tecnológico en los últimos años ha incorporado el uso de nuevas tecnologías de comunicación e información en diferentes ámbitos de la vida cotidiana, como es el uso de la computadora personal y el acceso a Internet. En este sentido, el campo educativo ha encontrado en ello un terreno fértil para la innovación y diversificación de los métodos y medios para ejercer su función, tanto en sistemas formales de educación como en la educación continua y la capacitación corporativa mediante el *e-learning*.

El e-learning es una estrategia formativa que surge con la finalidad de resolver diversos problemas educativos, como el aislamiento geográfico de alumnos y profesores, así como la reducción de los costos y la optimización de tiempos. El también llamado aprendizaje en red, es definido por Cabero

(2006) como el proceso de formación a distancia basado en el uso de tecnologías de información y telecomunicaciones que permiten el aprendizaje interactivo, flexible y accesible a cualquier usuario basado en el uso del *internet*.

Por su parte, Gómez-Zermeño y Alemán (2011) citan el concepto de la Comisión Europea como el uso de nuevas tecnologías e *internet* para el mejoramiento de la calidad y las formas de aprendizaje, las cuales faciliten el acceso a recursos, servicios y colaboración. Así mismo, García (2005, p. 3), menciona a elementos relacionados con las características de las tecnologías de comunicación e información que intervienen en el proceso formativo y las necesidades de los usuarios de esta modalidad:

La capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada discente, además de garantizar ambientes de aprendizaje colaborativos mediante el uso de herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias.

Esta modalidad educativa requiere del desarrollo de aplicaciones Web que brinden soporte tanto al proceso educativo como a la gestión de programas educativos, son las plataformas virtuales de aprendizaje. Es importante mencionar que la terminología técnica utilizada para referirse a este término ha evolucionado de acuerdo al estado de desarrollo que han tenido este tipo de herramientas, Muñoz y González (2009) distinguen cuatro etapas:

La primera etapa se caracteriza por la creación de los *Content Management System* (CMS) que permiten la creación de sitios web dinámicos cuyo objetivo fue la creación y gestión de información en línea, sin contemplar herramientas elaboradas de interacción, son también conocidos como gestores de contenido. En esta etapa no se contempla la gestión del proceso de aprendizaje.

La segunda etapa está marcada por el surgimiento de los *Learning Management System* (LMS), que aparecen a partir de los CMS y proporcionan un entorno que facilita la actualización, mantenimiento y ampliación de la web con la colaboración de múltiples usuarios, proporcionan herramientas que permiten la distribución de cursos, recursos, noticias y contenidos relacionados con el proceso formativo, además de permitir la planificación del aprendizaje y proveen herramientas de interacción tanto sincrónicas como asincrónicas. Además incorporan herramientas para la administración del proceso educativo como por ejemplo la programación de cursos y matriculación de estudiantes.

La tercera etapa se caracteriza por la creación de los *Learning Content Management System* (LCMS) que son plataformas que surgen a partir de la unión de algunas de las características del CMS y el LMS. Los LCMS ofrecen herramientas que facilitan la creación, aprobación, publicación, administración, almacenamiento y reparto de los contenidos y recursos educativos.

Como es posible observar los LCMS están orientados solo a la gestión de contenidos y no a la gestión de las acciones formativas. Por lo anterior, la tendencia actual es desarrollar plataformas integrales de *e-learning* que van más allá del seguimiento de cursos, consideran la gestión de contenidos y la interacción de los sistemas para compartir información sobre alumnos, profesores y contenidos, así como la posibilidad de intercambio con otros sistemas.

Hoy en día existen en el mercado diversas alternativas para dar soporte al *e-learning* y su definición o tipificación varía según las herramientas que ofrece y el país en donde se generan y pueden ser de distribución gratuita o comercial.

La usabilidad y accesibilidad de plataformas de e-learning

El *e-learning* es una modalidad educativa que ha crecido a la par de la tecnología, el Internet ha permitido su creación y potenciado su desarrollo, lo que posibilita una infinidad de ofertas educativas bajo esta modalidad soportadas en plataformas de *e-learning*, tanto de licenciamiento como gratuitas. La eficiencia de esta modalidad depende de factores tanto pedagógicos como tecnológicos, en este sentido su eficiencia cobra vital importancia y es necesario conocer las áreas de oportunidad para su diseño, por lo tanto la evaluación de su usabilidad y la accesibilidad es crucial para la mejora de estas aplicaciones y la satisfacción de los usuarios.

Para abordar el tema es necesario revisar los conceptos de usabilidad y accesibilidad. González et al. (2010) afirman que la usabilidad y la accesibilidad son dos disciplinas que se encuentran dentro de la experiencia del usuario y están íntimamente relacionadas. Ambas se enfocan en el diseño de la interfaz, las funcionalidades y el posicionamiento Web.

García (citado en González et al., 2010) define la usabilidad como un atributo de calidad que mide la facilidad de uso de las interfaces Web, así mismo cita a Manchón quien la define como: la capacidad de un software para ser comprendido, aprendido y usado y ser atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso.

Alva (2005) quien también utilizó la definición de la norma ISO, la complementa describiendo los elementos que constituyen a la usabilidad, estos son los siguientes:

- Eficacia: definido en términos de la exactitud y completitud con que usuarios específicos pueden lograr metas específicas en ambientes particulares.
- Eficiencia: referido a los recursos gastados en relación con la precisión y completitud de la meta lograda, es decir recursos de tiempo, financieros y humanos.
- Satisfacción: que evalúa el confort o comodidad y la aceptabilidad del trabajo del sistema para sus usuarios y otras personas afectadas por su uso.

En relación al término accesibilidad, González et al. (2010) la definen como la potencialidad de que el mayor número de personas pueda entrar a una Web y utilizarla. Así mismo, Martínez y Lara (2006) definen accesibilidad a la Web o Internet como el conjunto de elementos que facilitan el acceso a la información web de todas las personas en igualdad de condiciones, independientemente de la tecnología que utilicen y de la discapacidad del usuario, así mismo, hacen referencia al concepto de accesibilidad electrónica con base en la norma ISO/TC 16027 que la define como la facilidad de uso de forma eficiente, eficaz y satisfactoria de un producto servicio, entorno o instrumento por personas que poseen diferentes capacidades.

Metodología

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y análisis estadístico, a fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Conciben a la investigación cuantitativa como un proceso estructurado y secuencial que pretende generalizar los resultados encontrados, a partir de la búsqueda de la realidad objetiva del individuo y autónoma del investigador.

Por lo anterior la presente investigación busca identificar las áreas de oportunidad del Sistema Integral de Capacitación (SICAP) a través de la generalización de la percepción de sus usuarios en torno a su experiencia de uso de dicha plataforma educativa, por lo que la investigación pretende responder a la pregunta: ¿Qué características o funcionalidades del SICAP deben ser mejoradas a fin de lograr una mejor experiencia de uso en la modalidad de cursos en línea?

De acuerdo con la clasificación que realizan Valenzuela y Flores (2011) la modalidad de investigación a utilizar es ex-post-facto o también llamada no experimental, ya que se estudiará la información previamente registrada, y después del hecho, se formularán explicaciones del fenómeno bajo estudio.

Tabla 1. Descripción de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operativa
Experiencia en el uso de computadoras	Años de experiencia en el uso de computadoras	Número de años de experiencia en el uso de computadoras.
Experiencia en el uso de Internet	Tipo de uso de internet.	Opciones seleccionado por el informante: Consulta de noticias, esparcimiento (videos, música, imágenes, etc.) servicios educativos, uso del correo electrónico, participación en redes sociales, uso de blogs y foros, compras por internet, servicios bancarios.
Software utilizado	Tipo de software utilizado comúnmente en la realización de su trabajo	Opciones seleccionado por el informante: Navegadores de internet, procesador de texto, hoja de cálculo, editor de presentaciones, herramientas para la edición de imágenes, herramientas para la edición de publicaciones, lenguajes de programación
Experiencias con otras plataformas educativas	Conocimiento de plataformas educativas en experiencias previas.	Opción seleccionada por el informante Si he tenido experiencia en otras plataformas educativas No he tenido experiencia con otras plataformas educativas
Usabilidad	Grado de satisfacción en relación a la usabilidad del SICAP en una experiencia educativa de cursos en línea (González et al.,2010)	Cociente de puntos obtenidos al responder las preguntas correspondientes a la variable entre el total de puntos posibles.
Accesibilidad	Grado de satisfacción en relación a la usabilidad del SICAP en una experiencia educativa de cursos en línea (González et al., 2010)	Cociente de puntos obtenidos al responder las preguntas correspondientes a la variable entre el total de puntos posibles.

Fuente: elaboración propia

En relación al alcance de la investigación, este será del tipo descriptivo, de acuerdo con Hernández et al. (2010) los estudios de alcance descriptivo buscan describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos, es decir, buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recopilar información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren.

Para medir la percepción de la usabilidad y la accesibilidad, se utilizó un escalamiento tipo Likert para medir la reacción de los informantes con base en su grado de satisfacción. Las variables a investigar se definen en la tabla 1.

La captación de la información se realizó por medio de un cuestionario a una muestra no probabilística conformada por personal del INEGI capacitado en la modalidad de curso en línea durante el periodo del 1 de julio al 31 de diciembre de 2013. Por lo que los resultados obtenidos no pretenden ser estadísticamente representativos, sin embargo serán significativos para determinar las áreas de oportunidad de la plataforma educativa evaluada.

Análisis y resultados

El formulario de la encuesta fue llenado y enviado por el mismo medio utilizado para su integración y análisis. De esta forma se recibieron las opiniones de 81 informantes. El análisis de datos se inició con la ejecución del proceso de IBM SPSS para la identificación de casos atípicos, arrojando como resultado un caso el cual fue eliminado para continuar con el proceso con una muestra de 80 participantes

Antes de iniciar el análisis descriptivo de los indicadores, es importante conocer el perfil socio-demográfico de la muestra estudiada: Los participantes son trabajadores del INEGI a nivel nacional que egresaron de capacitación en la modalidad de cursos en línea realizados durante el segundo semestre de 2013. Con relación al género de los informantes, se distribuyeron en 65% mujeres y 35% hombres. En relación a su nivel educativo, el 82.5% pertenece al nivel superior, 15% medio superior y 2.5% al nivel básico.

Para comprobar la fiabilidad del cuestionario se calculó el coeficiente alfa de Cronbach a los 18 reactivos de escalamiento Likert, obteniendo como dato resultante 0.934, lo cual es un valor elevado y representa confiabilidad (Hernández et al., 2010). En la tabla 2 se muestran el promedio y desviación estándar de las variables, así como las dimensiones calculadas con los ítems antes descritos.

Las variables usabilidad y accesibilidad presentan un promedio alto 80.56 y 80.37 respectivamente y al interior, la tolerancia al error es la dimensión con la calificación más baja de las dimensiones que componen la usabilidad sin embargo con la mayor desviación estándar, mientras que la dimensión Adecuación de la interfaz a barreras visuales es la más baja del indicador de Accesibilidad con un puntaje de 79.50.

Tabla 2. Descriptivos generales de las variables y dimensiones bajo estudio.

Variable/dimensión	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est.	Asimetría	Curtosis
Usabilidad	56.00	100.00	80.5583	11.06632	-.194	-.593
Adecuación a la tarea (AT)	48.00	100.00	83.1000	12.61665	-.691	.046
Auto-descripción (AD)	40.00	100.00	79.0000	12.98490	-.557	.132
Control (CT)	40.00	100.00	78.3750	13.35435	-.381	.039
Conformidad con las expectativas del usuario (CE)	40.00	100.00	83.1250	13.08141	-.604	.358
Tolerancia de error (TE)	20.00	100.00	75.7500	18.19549	-.596	.187
Adecuación para el aprendizaje (AA)	40.00	100.00	84.0000	14.37297	-.529	-.139
Accesibilidad	50.00	100.00	80.3750	11.91264	-.233	-.135
Asequibilidad del software complementario (AS)	40.00	100.00	81.2500	14.70167	-.565	-.144
Adecuación de la interfaz a barreras visuales (AI)	40.00	100.00	79.5000	13.15386	-.400	.612

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con Hernández et al. (2010), la asimetría es una estadística necesaria para conocer cuánto se parece nuestra distribución a una distribución teórica llamada curva normal, cuando el estadístico es igual a cero se presume una distribución simétrica, mientras la curtosis es un indicador de lo plana o picuda que es una curva siendo el cero el valor más parecido a la curva normal. Como se puede observar en los resultados de las variables usabilidad y accesibilidad muestran en ambos casos valores negativos lo cual describe una distribución sesgada hacia la derecha, siendo la segunda un poco más tendiente a una distribución normal.

En la tabla 3 se muestran los estadísticos descriptivos según experiencia previa en cursos en línea.

Tabla 3. Descriptivos de Indicadores según experiencia educativa en línea previa

Variable/dimensión	Sin experiencia previa					Con experiencia previa				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est.	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est.
Usabilidad	56	56.00	100.00	80.2976	11.51436	24	60.67	98.67	81.1667	10.15103
AT	56	48.00	100.00	82.1429	13.87664	24	64.00	100.00	85.3333	8.87922
AD	56	40.00	100.00	79.2857	13.46472	24	60.00	100.00	78.3333	12.03859
CT	56	40.00	100.00	79.4643	13.13145	24	50.00	100.00	75.8333	13.80506
CE	56	40.00	100.00	82.3214	13.61698	24	60.00	100.00	85.0000	11.79536
TE	56	20.00	100.00	75.3571	18.68050	24	40.00	100.00	76.6667	17.36229
AA	56	40.00	100.00	83.2143	15.14861	24	60.00	100.00	85.8333	12.48187
Accesibilidad	56	50.00	100.00	79.9405	11.45022	24	50.00	100.00	81.3889	13.12948
AS	56	40.00	100.00	81.0714	14.73136	24	50.00	100.00	81.6667	14.93949
AI	56	40.00	100.00	78.8095	12.52760	24	40.00	100.00	81.1111	14.66754

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en ambas variables y casi en todas las dimensiones los puntajes más altos obtenidos se presentan en los participantes que ya tuvieron una experiencia educativa en línea previa al curso recibido en el INEGI.

A fin de realizar un análisis gráfico del comportamiento de las dos variables bajo estudio se establecieron clases para las variables; años de experiencia en el uso de computadoras, años de experiencia en el uso de internet, tipos de software utilizado y tipos de uso que se hace de la internet, definiendo para cada una de ellas tres niveles: bajo, medio y alto tal como se muestra en la tabla 4.

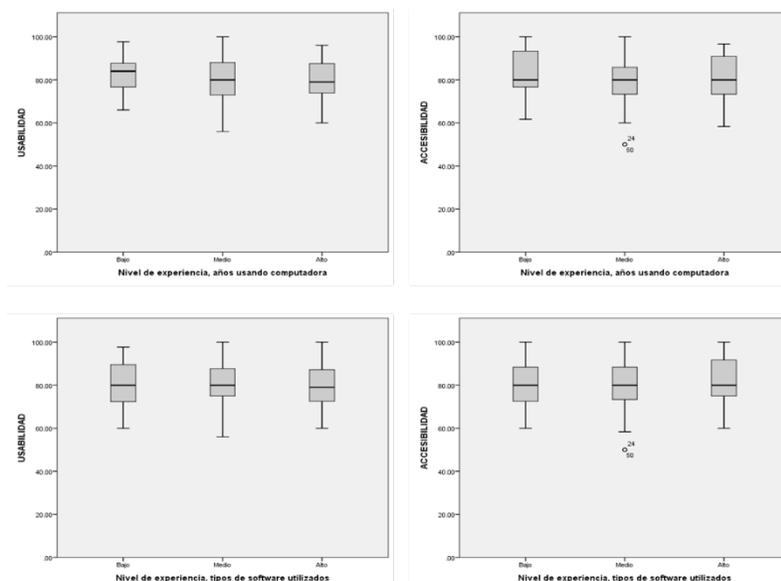
Tabla 4. Definición de niveles de uso de computadoras e internet

Variable/Nivel	Bajo	Medio	Alto
Años de experiencia en el uso de computadoras	Menos 10 años	11-20 años	Más de 20 años
Tipos de software utilizado	Menos de 3	De 4 a 6	Más de 6
Años de experiencia en el uso de Internet	Menos de 10 años	11 - 15 años	Más de 15 años
Tipos de uso de internet	Menos de 3	De 4 a 6	Más de 6

Fuente: elaboración propia

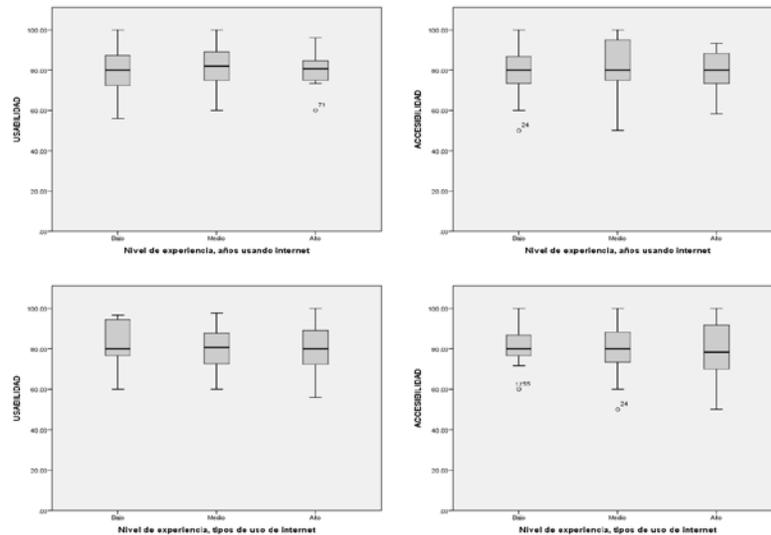
Con base a la clasificación anterior se generaron los diagramas de caja para identificar de manera gráfica la forma en que se distribuyeron las variables de estudio en función de la experiencia del usuario, lo anterior se describe en las figuras 1 y 2.

Figura 1. Diagramas de caja de Usabilidad y Accesibilidad según experiencia en el uso de computadora y software.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Diagramas de caja de Usabilidad y Accesibilidad según experiencia en el uso de internet.



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en ambos gráficos las variables usabilidad y accesibilidad no dan evidencia clara de un patrón de comportamiento al aumentar la experiencia del informante. Con relación a las hipótesis planteadas en la investigación, en seguida se presenta la validación de cada una de ellas:

1. La interfaz del SICAP es intuitiva y no representa un obstáculo para la satisfacción en la experiencia de uso de los usuarios de cursos en línea.

Como se observa en los resultados descritos, los promedios encontrados para las variables de estudio; usabilidad y accesibilidad, fueron poco mayores al 80% en ambos casos y las desviaciones estándar fueron 11.07 y 11.91, respectivamente, lo cual aporta evidencia suficiente para aceptar la primera hipótesis planteada para esta investigación. Es importante mencionar que, como lo describen los datos en el apartado anterior, tanto las variables usabilidad y accesibilidad como las dimensiones que las integraron mostraron una uniformidad en su comportamiento, y tratando de ubicar una diferencia entre ellas se puede distinguir una ventaja mínima de la usabilidad sobre accesibilidad, sin que ello represente estadísticamente una diferencia sustancial.

2. El nivel de dominio o experiencia en el uso de las tecnologías de información y comunicación es determinante para la satisfacción en el uso del SICAP en la capacitación en línea.

Para comprobar esta hipótesis, se tomó como primera evidencia la correlación de Pearson entre las variables usabilidad, accesibilidad, años de utilizar computadora y años de utilizar Internet, los resultado se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Correlaciones de Pearson: usabilidad, accesibilidad, años de utilizar computadora y años de utilizar Internet

	Usabilidad	Accesibilidad	Años usando computadora	Años usando internet
Usabilidad	1	0.754	-.003	.149
Accesibilidad	0.754	1	-.028	.110
Años usando computadora	-.003	-.028	1	0.652
Años usando internet	.149	.110	0.652	1

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, las variables usabilidad y accesibilidad están altamente correlacionadas de forma positiva, es decir a mayor usabilidad mayor accesibilidad, lo cual corrobora la unificación de la dirección de las repuestas proporcionadas por los participantes. Ahora bien, las correlaciones entre años usando computadoras y años usando internet existe una correlación importante entre ambas, sin embargo las correlaciones resultantes con de estas variables con las variables bajo estudio son menores a 0.15, lo cual indica que su correlación es muy débil.

Ahora bien, en la tabla 6 se presenta la correlación existente entre usabilidad y accesibilidad con las variables calculadas que contabilizan los tipos de software utilizados y los tipos de uso de Internet que eligieron los participantes.

Tabla 6. Correlaciones de Pearson: usabilidad, accesibilidad, tipos de software y tipos de uso de Internet.

	Usabilidad	Accesibilidad	Tipos de software	Tipos de uso de Internet
Usabilidad	1.000	0.754	0.057	-0.037
Accesibilidad	0.754	1.000	0.080	-0.037
Tipos de software	0.057	0.080	1.000	0.448
Tipos de uso de Internet	-0.037	-0.037	0.448	1.000

Fuente: elaboración propia.

Se observa una correlación media positiva entre las variables tipos de software y tipos de uso de internet, sin embargo las correlaciones de esas variables con usabilidad y accesibilidad son débiles. Con estas evidencias, es posible afirmar que para la muestra bajo estudio, la nuestra segunda hipótesis queda rechazada.

3. La gran cantidad de opciones que ofrece el SICAP genera incertidumbre en los usuarios que participan en un curso en línea por primera vez.

Con el objetivo de comparar la percepción de los participantes en torno a la usabilidad y accesibilidad del SICAP es necesario comparar los estadísticos descriptivos de las variables y sus dimen-

siones de acuerdo su participación previa en un curso bajo la modalidad de curso en línea utilizando una plataforma educativa diferente a la estudiada en la presente investigación, los resultados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Descriptivos de variables y dimensiones según experiencia previa en otra plataforma

Variable/dimensión	Sin experiencia previa			Con experiencia previa		
	Media	Desv. Est.	Varianza	Media	Desv. Est.	Varianza
Usabilidad	80.30	11.51	132.58	81.17	10.15	103.04
Adecuación a la tarea	82.14	13.88	192.56	85.33	8.88	78.84
Auto-descripción	79.29	13.46	181.30	78.33	12.04	144.93
Control	79.46	13.13	172.44	75.83	13.81	190.58
Conformidad con las expectativas del usuario	82.32	13.62	185.42	85.00	11.80	139.13
Tolerancia de error	75.36	18.68	348.96	76.67	17.36	301.45
Adecuación para el aprendizaje	83.21	15.15	229.48	85.83	12.48	155.80
Accesibilidad	79.94	11.45	131.11	81.39	13.13	172.38
Asequibilidad del software complementario	81.07	14.73	217.01	81.67	14.94	223.19
Adecuación de la interfaz a barreras visuales	78.81	12.53	156.94	81.11	14.67	215.14

Fuente: elaboración propia.

En las variables usabilidad y accesibilidad, el puntaje promedio obtenido es ligeramente mayor en el segmento de la muestra que experimentó la modalidad de curso en línea previamente y en una plataforma educativa distinta, situación que se repite en todas las dimensiones a excepción de la auto-descripción. Por las evidencias antes descritas se puede afirmar que la tercera hipótesis planteada es aceptada.

Conclusiones

Con base en las evidencias obtenidas y de acuerdo a la pregunta que guio la investigación: ¿Qué características o funcionalidades del SICAP deben ser mejoradas a fin de lograr una mejor experiencia de uso en la modalidad de cursos en línea? Es posible afirmar que el SICAP del INEGI es una herramienta intuitiva y no representa un obstáculo para una experiencia de uso satisfactoria. En relación con la usabilidad, se puede afirmar que es una herramienta que, si bien no fue evaluada en un nivel de excelencia, ofrece al usuario una buena adecuación a la tarea de capacitación. Así mismo, por la distribución de imágenes, textos, ligas y botones permite al usuario tener un buen control de la trayectoria de interacción, además de preservar características que hacen que las experiencias previas de los usuarios con otros sistemas hagan más eficiente el proceso de aprendizaje de su uso.

Los resultados obtenidos no llegaron a un nivel de excelencia; por lo que, aunque es una herramienta adecuada para su uso, es necesario establecer mecanismos para la mejora continua. En lo relativo a la percepción de los participantes, el sistema ofrece un buen nivel de accesibilidad equi-

parable cuantitativamente con lo obtenido en el aspecto de usabilidad, por lo que se concluye que el SICAP es una herramienta que ofrece una buena asequibilidad del software complementario, así como una buena adecuación de la interfaz a las barreras visuales de los usuarios.

Con relación a la experiencia en el uso de las tecnologías de comunicación e información, el resultado del estudio arrojó que ello no condiciona la percepción de satisfacción de los usuarios en muestra, sin embargo es importante señalar que la mayoría del personal considerado en la muestra cuenta con una experiencia amplia en el manejo de estas tecnologías.

Por otra parte, la existencia de una experiencia previa en el uso de otras plataformas educativas representó una mejora en la percepción de satisfacción en la experiencia de uso del SICAP, situación que confirma que ésta aplicación ofrece una usabilidad y accesibilidad comparable con otros sistemas de la misma naturaleza en ámbitos educativos ajenos al INEGI.

Por lo descrito en este artículo, se puede afirmar que el SICAP es una herramienta que cuenta con las características necesarias para brindar a sus usuarios una experiencia de uso satisfactoria, y, de acuerdo a los resultados las áreas de oportunidad son:

- La calidad de la comunicación de la plataforma con los usuarios
- Trayectorias de interacción de la plataforma
- Reducir los errores y fallas presentadas por el sistema.
- Adecuación de la interfaz del sistema para adaptarse a barreras visuales.

Finalmente, las ideas nuevas, surgidas a partir de los hallazgos de esta investigación, plantean la necesidad de implementar un sistema de seguimiento y evaluación que contemple los métodos de indagación e inspección, tales como la complementación del cuestionario de evaluación de reacción aplicado al finalizar los cursos, la realización periódica de estudios cuantitativos y cualitativos de evaluación, así como la implementación de un método de evaluación de inspección en los que un experto interno o externo al INEGI verifique el cumplimiento de la plataforma con estándares establecidos para el diseño de herramientas web. ➤

Referencias/References

- Alva Obeso, María Elena (2005). Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos (Disertación doctoral). Universidad de Oviedo: España. Disponible en: <http://dio02.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Elena.pdf>
- Cabero, Julio (2006). “Bases pedagógicas del e-learning”, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), Vol. 3, núm. 1. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>
- García, Francisco. (2005). “Estado actual de los sistemas e-learning”, Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol.2, núm. 6. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201021055001>
- Gómez-Zermeño, Marcela y Alemán, Lorena (2011). Administración de proyectos basados en tecnología. Monterrey, México: Editorial digital del Tecnológico de Monterrey.
- González, Ana Delia y Acosta, Yenisleidy y Moyares, Yenieris (2010). “Propuesta para un manual de usabilidad y accesibilidad para el desarrollo de personalizaciones de la plataforma de teleformación Modle”, EDUTEC Revista de Electrónica y Tecnología educativa, núm. 34. Disponible en: http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec34/pdf/Edutec-e_n34_Gonzales_Acosta_Moyares.pdf
- Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar (2010). Metodología de la investigación. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Martínez, José Ángel y Lara Pablo (2006). La accesibilidad de los contenidos web. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Muñoz, Pablo y González, Mercedes (2009). Plataformas de teleformación y herramientas telemáticas. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Rubio, María José (2003). “Enfoques y modelos de evaluación del e-learning”, Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, núm. 9, vol. 2. Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_1.htm
- Valenzuela Jaime y Flores, Manuel (2011). Fundamentos de investigación educativa. Vol. 2 y 3, Monterrey, Nuevo León: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.

Sobre los autores/About the authors

Julio César Caro Oseguera es licenciado en Medios Masivos de Comunicación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes y Maestro en Tecnología Educativa con acentuación en Capacitación Corporativa por la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. Labora en la Dirección de Capacitación del INEGI, como Jefe del Departamento de Diseño Didáctico en Estadísticas Sociodemográficas.

Marcela Georgina Gómez Zermeño es doctora en Innovación y Tecnología Educativa por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México y Socio del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Directora del Centro de Investigación en Educación del Tecnológico de Monterrey, donde funge como profesora e investigadora.

Irma Antonia García Mejía es licenciada en Psicología con énfasis en el área educativa por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana plantel Xochimilco, cuenta con una Maestría en Tecnología Educativa por parte del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Profesora tutora en los programas en línea en educación del Tecnológico de Monterrey, México.

URL estable artículo/Stable URL

<http://www.riesed.org/revista/index.php/RIESED/index>

RIESED es una publicación semestral de UNIVDEP - Universidad del Desarrollo Empresarial y Pedagógico (México) desarrollada en colaboración con IAPAS - Academia Internacional de Ciencias Político Administrativas y Estudios de Futuro, A.C. y GIGAPP - Grupo de Investigación en Gobierno, Administración y Políticas Públicas. RIESED es un Journal Electrónico de acceso abierto, publicado bajo licencia Creative Commons 3.0.

RIESED is a biannual publication of UNIVDEP - University of Business Development and Pedagogical Development (Mexico) in collaboration with IAPAS - International Academy of Politico-Administrative Sciences and Future Studies and GIGAPP - Research Group in Government, Public Administration and Public Policy. RIESED is an electronic free open-access Journal licensed under 3.0 Creative Commons.



www.riesed.org



riesed@riesed.org



@RIESEDJournal