



# FILHA

## APORTACIONES DEL DESARROLLO DE ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE POR ALUMNOS DE UN MOOC

**Contributions of the development of personal learning environments by students of a mooc**

Sosa-Mendoza, Raúl y Hernández-Berumen, José-de-Jesús. (2019). Aportaciones del desarrollo de Entornos Personales de Aprendizaje por alumnos de un MOOC. *Revista digital FILHA*. Julio-diciembre. Número 21. Publicación bianual. Zacatecas, México: Universidad Autónoma de Zacatecas. Disponible en: [www.filha.com.mx](http://www.filha.com.mx). ISSN: 2594-0449.

**Resumen:** El estudio surge de la necesidad de evaluar opciones de capacitación al alcance de todos, así como de entornos tecnológicos que permitan adquirir y desarrollar habilidades de autorregulación. El objetivo general es determinar cuáles son las aportaciones en el aprendizaje y en la frecuencia de uso de herramientas Web 2.0 en los alumnos de un Curso Masivo Abierto y en Línea (MOOC) que desarrollan un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE). Se aplicó un diseño cuasi-experimental paramétrico y no paramétrico en grupos apareados y no apareados, de una muestra no probabilística formada por dos grupos de alumnos inscritos en un curso, donde se contrastaron los resultados del aprendizaje de los contenidos del curso y la frecuencia de uso de herramientas tecnológicas, entre un grupo de alumnos del MOOC al que se dirigió el aprendizaje y otro grupo que autodirigió su aprendizaje haciendo uso de un PLE formado por herramientas Web 2.0. Se muestra que los resultados de los contrastes estadísticos no son significativos por parte de los alumnos del grupo que autodirigió su aprendizaje, con respecto del grupo que siguió todo el tiempo las instrucciones del docente por medio de una plataforma, pero se resalta que los alumnos tomando un rol activo y autónomo, lograron por sí solos el aprendizaje de los contenidos y la adquisición de habilidades en el uso de herramientas tecnológicas.

**Palabras clave:** tecnología, educación, aprendizaje, moocs, aulas virtuales, ple

**Abstract:** The study arises from the need to evaluate training options available to all, as well as technological environments that allow acquiring and developing self-regulatory skills. The general objective is to determine what are the contributions in the learning, and the use frequency of Web 2.0 tools in the students of an Open and Online Massive Course (MOOC) that develop a Personal Learning Environment (PLE). A parametric and nonparametric quasi-experimental design was applied in paired and unpaired groups of a non-probabilistic sample formed by two groups of students enrolled in a course, where the results of the learning of the contents of the course were contrasted, and the frequency of the use of technological tools, among a group of MOOC students to whom the learning was directed and another group that self-directed their learning using a PLE formed by Web 2.0 tools. It is shown that the results of the statistical contrasts are not significant on the part of the students of the group that self-directed their learning, with respect to the group that followed the instructions of the teacher all the time through a platform, but it is highlighted that the students taking an active and autonomous role, achieved to learn the contents and acquire skills in the use of technological tools.

**Keywords:** technology, education, learning, moocs, virtual classrooms, ple.

## Introducción

Con el paso del tiempo, la cantidad de actividades que las personas tienen que atender ha ido en aumento, así mismo ha crecido la exigencia de producir más en menos tiempo. Esto ha provocado que se viva de una manera más acelerada, y que se den cambios más rápidos y profundos en diferentes ámbitos de nuestra vida. Cornejo (2012) sostiene que la educación no está ajena a este proceso de cambios, algunos de ellos con efectos visibles e inmediatos, y otros con efectos de largo plazo difíciles de predecir, pero que buscan atender reformas educativas orientadas a atender la exigencia de mayor productividad, con eficacia y eficiencia.

Uno de los principales objetivos de la educación es la formación y desarrollo de las capacidades de las personas para que se inserten en el mercado laboral de forma productiva, donde los avances tecnológicos sobre áreas productivas tienen impacto tanto en las condiciones económicas del país, como en la oferta educativa, ya que ésta última tiene que incluir dentro de las escuelas el conocimiento de nuevas tecnologías e incluso nuevas profesiones relacionadas con ellas (Heredia y Romero, 2010).

Hoy en día vemos también que la competitividad se mide según los activos intangibles (Guerra, 2013), considerados estos como los recursos que requieren el uso del intelecto, donde se reúna, analice, transmita y sintetice la información. Por ello la importancia de acercar a sectores sin suficientes recursos las nuevas tecnologías, así como las oportunidades de capacitación permanente.

La inclusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación ha sido vista desde hace tiempo como uno de los cambios de mayor impacto (Brunner, 2002), y son esenciales para aprender en un mundo plagado de ellas. Aunque no hay duda del impacto que causa en los resultados educativos el uso de la tecnología, Rangel (2018) sostiene que en la actualidad se carece de un cuerpo teórico que permita conocerlo y tampoco se pueden determinar las mejores prácticas en los procesos de integración escolar de las TIC.

Islas (2018) coincide en la importancia de las TIC, ya que las considera determinantes en los procesos formativos de universitarios, pues su influencia implica que los estudiantes sean entes activos que desarrollan competencias para diversificar sus formas de hacer las cosas, de pensar, de generar conocimiento y de compartirlo con los demás. Lo que requiere que también se reestructuren las formas de enseñar utilizando estrategias pedagógicas innovadoras en las que involucren en la enseñanza las TIC.

A pesar de la importancia de integrar las TIC, queda en evidencia la incapacidad de hacerlo en las prácticas docentes mediante la utilización de estrategias pedagógicas apropiadas que las conviertan en Tecnologías para el Aprendizaje y el conocimiento. (Cebreiro, Fernández y Arribi, 2017). Por lo que es importante que la dimensión pedagógica, y no la tecnológica, sea la determinante para definir las formas y momentos a la hora de poner en marcha experiencias de aprendizaje con TIC.

En el modelo centrado en el estudiante se espera que el alumno se asuma como actor principal de la acción educativa, y adopte un rol más activo, donde emprenda acciones de forma más independiente, tome el control sobre lo que aprende y se vuelva consciente sobre su forma de aprender, mientras que los profesores se colocan como un recurso para el aprendizaje y pasan de la función informativa a tener funciones de mediación entre el estudiante, el contenido y la formación de la persona (Heredia y Romero, 2010).

Con el cambio de paradigma centrado en el trabajo del estudiante, los recursos TIC son un elemento clave y permiten que los docentes los integren en su modelo pedagógico como elemento curricular esencial para el logro de competencias generales y específicas (Cacheiro, 2011). De esta manera, no podemos quedar ajenos a las posibilidades que nos abren las TIC, éstas suponen más que una presentación PowerPoint, y es importante el uso de todos los recursos que hoy en día tenemos a nuestra disposición, desde lo que llamamos “multimedia”, hasta las enormes posibilidades de todas las aplicaciones existentes en el ciberespacio (Trigueros, Rivera y Delgado, 2017).

Cabero desde el año 2005 ya mencionaba que la educación del futuro sería mínimamente realizada en cualquier momento, ejecutada en cualquier lugar, personalizada, y respetando los ritmos, estilos de aprendizajes, e inteligencias múltiples de cada uno, lo que nos lleva a reflexionar en las diversas opciones y modelos de educación a distancia que han surgido con el internet. Meza, Morales y Flores (2016) confirman lo anterior, pues sostienen que el internet ha cambiado las formas de aprender y concebir el proceso educativo, volviéndolo dinámico, bidireccional y social.

La educación a distancia ha pasado por diferentes modelos, como son el estudio independiente guiado, el aula remota, y el modelo interactivo basado en TIC. El primero visto como el modelo más antiguo, comenzó siendo por correspondencia, donde el estudiante aprendía solo con la ayuda de materiales impresos. El modelo de aula remota por su parte, se basa en la reproducción de lo que ocurre en un salón de clases, pero reproducido a distancia con ayuda de las TIC. Y, por último, el modelo interactivo basado en TIC utiliza aplicaciones que hacen uso de Internet para intercambiar materiales y para interactuar el docente con los alumnos, ya sea de forma sincrónica o asincrónica (Escamilla de los Santos, 2010).

Es importante conocer los diferentes modelos existentes, ya que Escamilla de los Santos (2010) plantea que el adulto que busca estudiar lo hace para satisfacer la necesidad de mejorar sus habilidades, su estatus o para buscar un nuevo trabajo, pero entra en conflicto porque se ve obligado a renegociar el estudio con el trabajo, la familia o los pasatiempos. Por lo tanto, el estudiante requiere de un modelo educativo que le permita estudiar exactamente lo que desea, que sea flexible en tiempo y espacio, y que la experiencia se adecue a su idiosincrasia.

## **Cursos Masivos Abiertos y en Línea (MOOC)**

En el año 2010, Alanís afirmó que el cambio más trascendente que estaba por venir era que alumnos de regiones remotas podían tomar clases con especialistas sin tener que abandonar sus ciudades.

Una propuesta de clases a distancia son los MOOC (por sus siglas en inglés de Massive Open Online Courses) y que fieles a su nombre son cursos que poseen tres elementos definitorios. Son abiertos, lo que significa que cualquier persona puede usarlos para aprender. Abiertos también implica, que pueden ser gratis, eliminando barreras económicas, incluso para los estudiantes más pobres. Estar en línea significa que las personas pueden acceder a ellos a través de Internet (Kay, Realmann, Dlebold, y Kummerfeld, 2013).

Los MOOC ofrecen contenidos de calidad para aquellos alumnos que no tienen el tiempo o la disponibilidad de asistir a cursos presenciales, dando acceso a información confiable, actualizada y abierta que satisface necesidades de aprendizaje específicas, por lo que representan una opción de capacitación y actualización para los profesionistas que desean adquirir nuevas habilidades. El nombre de los MOOC aún no ha sido estandarizado y por eso en español los llamamos entre Curso Abierto a Gran Escala, Curso abierto Masivo o Curso Abierto en línea a Gran escala (Díaz, Baena y Baena, 2017).

Estas opciones no son nuevas, desde los inicios del presente siglo surgió la iniciativa de algunas instituciones educativas como el caso del OpenCourseWare del MIT, de ofrecer de forma gratuita y abierta materiales pedagógicos, y a partir de allí se han multiplicado estos esfuerzos (Mercado, Fernández, Lavigne y Ramírez, 2018).

Los cursos MOOC no muestran a simple vista diferencias de los cursos en línea tradicionales, poseen un temario, materiales (por lo general videos o lecturas), actividades y/o ejercicios del tipo test y foros, pero lo que sí cambia es que se comporta distinto al ser masivo, lo que implica que pueden coexistir una enorme cantidad de alumnos al mismo tiempo (Pernías y Luján, 2014).

Así como Díaz, Baena y Baena (2017) afirman que día a día los MOOC van ganando presencia y estatus en el ámbito educativo, también observamos que en la actualidad muchos de estos cursos se asemejan más a cursos de la modalidad de estudio independiente guiado, donde solo se les comparte material como textos y videos –en ocasiones hechos para cursos presenciales- para que sea utilizado por el alumno para su estudio, y poco tienen aún del modelo interactivo basado en TIC.

## **Entorno Personal de Aprendizaje (PLE)**

Encontrar opciones de aprendizaje y capacitación al alcance de todos no es la única necesidad a cubrir, por lo que actualmente son importantes también las opciones que surjan para adquirir y desarrollar habilidades de autorregulación y de aprender a aprender. Cornejo (2012) sostiene que una de las prioridades de la educación es “el incentivo de la autonomía del educando, tanto en la configuración de sus trayectorias educativas y laborales, como en el cultivo de sus subjetividades”.

Chaves, Trujillo y López (2016) afirman que es posible concretar un entorno tecnológico donde el sujeto determine sus objetivos de aprendizaje, planifique las estrategias correspondientes a estos objetivos y ponga en práctica las estrategias planificadas. Paralelamente, la persona observa su actuación, su motivación, su eficacia y los logros, al mismo tiempo que efectúa una reflexión metacognitiva, para realimentar y reiniciar nuevamente el ciclo de autorregulación del aprendizaje.

La propuesta de un entorno tecnológico para que el alumno se autorregule, puede ser cubierto por el Entorno Personal de Aprendizaje o PLE (por sus siglas en inglés de Personal Learning Environment), este concepto fue propuesto por primera vez por Wilson en el año 2005, y se refería a una estructura formada por el estudiante con las herramientas web 2.0 que utiliza frecuentemente y con las que se siente más cómodo con la intención de adquirir conocimiento y habilidades (Fraga y Gewerc, 2009).

Existen trabajos que demuestran que los PLE pueden atender e incentivar la autorregulación del educando, uno de ellos es el de Meza, Morales y Flores (2016), que consistió en diseñar, implementar y evaluar un taller para que los participantes lograran un objetivo de aprendizaje por medio de la construcción de un PLE con herramientas en internet. Para esto, antes de comenzar se les mostró a los estudiantes algunas herramientas que podían ser utilizadas y se plantearon actividades para reflexionar sobre su inclusión. Al concluir se pudo mostrar que generar diseños instruccionales centrados en proyectos propuestos por los aprendices, promueve en los estudiantes la autonomía en el aprendizaje.

Para poder evaluar el grado de aprendizaje y el desarrollo de habilidades con herramientas Web 2.0 en los alumnos que desarrollaban un Entorno Personal de Aprendizaje, se propuso en este proyecto la comparación de un grupo de alumnos que estaban inscritos a un MOOC que se asemejaba al modelo de estudio independiente, contra un grupo que cursaba un MOOC que hacía uso de un PLE, y que por sus características sin duda pertenece al modelo interactivo basado en TIC.

En ese sentido, se busca determinar en el presente artículo las contribuciones que hacen en el aprendizaje de personas que buscan actualizarse por sí mismas, dos conceptos tecnológicos que han sido insertados en la educación, los Cursos Masivos Abiertos y en Línea (MOOC) y los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE).

## **Método**

En el estudio se buscó evaluar si la frecuencia de uso de las herramientas tecnológicas en el grupo de alumnos del MOOC que generó su PLE, es la misma antes y después de la intervención. Así mismo, si existió una variación de la frecuencia de uso de las aplicaciones entre el grupo que desarrolló un PLE y el que no. Posteriormente, se determinó si la comparación del aprendizaje sobre el contenido del curso antes y después de la intervención, fue significativa en el grupo que generó su PLE, y, por último, si el aprendizaje de los alumnos del grupo del MOOC que generaron su PLE es significativamente mayor, que el de los alumnos del grupo que no lo generaron.

## **Objetivos de estudio**

El objetivo general del estudio es determinar cuáles son las aportaciones en el aprendizaje y en la frecuencia de uso de herramientas Web 2.0 en los alumnos de un Curso Masivos Abiertos y en Línea (MOOC) que desarrollan un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE). Los objetivos específicos que le corresponden a este objetivo general son:

- Evaluar la frecuencia de uso de aplicaciones Web 2.0 por parte de los alumnos de un Curso en Línea Abierto y Masivo, antes y después de generar un PLE.
- Comparar la frecuencia de uso de aplicaciones Web 2.0 de los alumnos de un Curso en Línea Abierto y Masivo, que generan su PLE con respecto de los que no.
- Evaluar el aprendizaje de los alumnos de un Curso en Línea Abierto y Masivo, antes y después de generar un PLE.
- Comparar el aprendizaje de los alumnos de un Curso en Línea Abierto y Masivo que generan su PLE con respecto de los que no.

## **Tipo de estudio**

Se aplicó un diseño cuasi-experimental paramétrico y no paramétrico con pre-test y pos-test en grupos apareados y no apareados, de una muestra no probabilística formada por dos grupos de alumnos inscritos en un MOOC, que duró de enero a marzo de 2016.

El Curso en Línea Abierto y Masivo (MOOC) se formó por dos unidades de aprendizaje sobre Software Libre, y se proporcionó con apoyo de la infraestructura tecnológica de la Unidad Académica de Docencia Superior de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).

El espacio muestral fue un censo de los dos grupos de alumnos que se inscribieron de forma voluntaria al conocer del MOOC por medio de una invitación por medios digitales. El curso comenzó con 97 alumnos inscritos, de los cuales 71 lo concluyeron satisfactoriamente.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, a los estudiantes inscritos al MOOC se les aplicó antes y después de la intervención un instrumento que consta de 20 preguntas, las primeras diez valoran la frecuencia de uso de los alumnos de las herramientas Web 2.0, y las diez faltantes el conocimiento sobre el contenido temático del curso. A este instrumento desarrollado para obtener la información sobre la frecuencia de uso de las herramientas Web 2.0 se le aplicó el coeficiente de consistencia interna de alfa de Cronbach, dando como resultado 0.838.

El alumno contestó “Nada”, “Poco”, “Regular” o “Mucho” en los primeros diez reactivos del instrumento para evaluar la frecuencia de uso de las herramientas web, las cuales eran:

- Navegadores de Internet
- Correo electrónico
- Buscadores de Internet
- Redes sociales
- Aplicaciones para hacer organizadores gráficos
- Búsqueda y subida de videos
- Blogs y wikis
- Edición de video y/ audio
- Sistemas de Gestión de conocimientos
- Google Docs

Los últimos diez reactivos eran preguntas de opción múltiple que permitían evaluar el conocimiento de Software Libre, tema del curso masivo.

## **Diseño de investigación**

El diseño constó de dos grupos de participantes inscritos, donde el primer grupo del MOOC identificado como A1, revisó dos unidades de aprendizaje sobre software libre con duración de un mes, y el desarrollo de un PLE formado por aplicaciones Web 2.0, y el otro grupo de participantes inscritos al MOOC llamado A2, revisó las mismas dos unidades de aprendizaje usando únicamente los materiales que se proveen por medio de una plataforma Moodle.

Primera etapa. Al comenzar el estudio a los dos grupos se les aplicó el instrumento como pre-test para evaluar su frecuencia de uso de herramientas Web 2.0 y sus conocimientos sobre software libre. Posteriormente al grupo tratamiento A1 se le capacitó durante dos semanas sobre las posibilidades y las características de los Entornos Personales de Aprendizaje. Dentro de la instrucción previa del grupo A1, se incluyeron videos de cómo se forma un PLE, y sugerencias y explicaciones de las posibles herramientas Web 2.0 que podrían utilizar para desarrollarlo.

Segunda etapa. Posterior a las dos semanas de capacitación, se les pidió a los alumnos del grupo tratamiento A1 que revisaron las dos unidades de aprendizaje sobre Software Libre con duración de un mes, creando su Entorno Personal de Aprendizaje con el uso de las

aplicaciones Web 2.0 de su preferencia, donde la evaluación era en algunos casos por el docente y en otro por los mismos compañeros del curso. Al mismo tiempo, a los alumnos del grupo testigo A2 se les solicitó que realizaran las actividades (lectura de textos, resolución de autoevaluaciones), y revisaran el material que se incluyó en la plataforma Moodle.

Tercera etapa. Una vez concluidas las dos unidades de aprendizaje con duración de un mes, se les aplicó nuevamente el instrumento 1 como pos-test a los dos grupos, para evaluar la variación de la frecuencia de uso de aplicaciones Web 2.0 y el conocimiento sobre software libre.

## **Resultados**

Los datos que se obtuvieron al aplicar el instrumento se analizaron por medio de herramientas estadísticas paramétricas y no paramétricas, éstas últimas pueden aplicarse apropiadamente a datos del tipo ordinal, así como del tipo nominal o categórico a diferencia de las paramétricas (Siegel y Castellan, 1995).

Con la intención de alcanzar los objetivos planteados se aplicaron las pruebas estadísticas siguientes:

- a. Para evaluar la frecuencia de uso de herramientas Web 2.0 de los estudiantes del grupo intervención antes y después de que implementaron el PLE dentro del MOOC, se les aplicó a los datos obtenidos de los alumnos una prueba no paramétrica de comparación de muestras relacionadas conocida como prueba de rangos asignados de Wilcoxon (T+), que permite contrastar si dos muestras relacionadas, Y1 y Y2 proceden de poblaciones con el mismo promedio como plantearon Moreno y Rodríguez (2006).
- b. Para comparar la frecuencia de uso de herramientas Web 2.0 entre los grupos de intervención y testigo, se aplicó una prueba no paramétrica de comparación de muestras independientes a los datos de los alumnos de los dos grupos del MOOC conocida como Wilcoxon-Mann-Whitney (Wx), prueba utilizada para medir la diferencia de medias de muestras independientes cuando el nivel de medida de los datos es ordinal (Moreno y Rodríguez, 2006).
- c. Para evaluar si la variación del grado de conocimiento del grupo intervención antes y después de que implementó el PLE es significativa, se aplicó la prueba paramétrica t de Student que permite contrastar dos muestras relacionadas a las respuestas de los alumnos del grupo del MOOC que generaron un PLE.
- d. Para comparar el grado de conocimiento de los alumnos de los grupos de intervención y testigo del MOOC, se aplicó la prueba paramétrica t de Student que permite contrastar muestras independientes.

## Comparación de los datos del pretest y postest de frecuencia de uso de herramientas web del grupo de intervención

Las hipótesis estadísticas que se contrastaron del grupo de intervención de MOOC sobre la frecuencia de uso de las diferentes herramientas web fueron las siguientes:

- H0 (hipótesis nula): No existen diferencias significativas antes y después de la intervención en el grupo experimental del MOOC con respecto a la frecuencia de uso de diferentes herramientas web, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.
- Ha (hipótesis alterna): Sí existen diferencias significativas antes y después de la intervención en el grupo experimental del MOOC con respecto a la frecuencia de uso de diferentes herramientas web, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.

Los resultados de la comparación en cada uno de los ítems del pretest y postest sobre herramientas web del grupo de intervención de MOOC, al aplicarle la prueba de Wilcoxon al 95% de confianza, muestran que se rechaza la hipótesis nula, en el uso de blogs y wikis y en el uso de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje, como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Valores de los resultados de la aplicación de Wilcoxon al comparar Pre-test y Postest sobre herramientas Web del grupo de intervención de MOOC.

Rubro	Z	Sigma (bilateral)	Hipótesis aceptada
Navegadores de Internet	-.905	.366	H0
Correo electrónico	-.707	.480	H0
Buscadores de Internet	-.1.291	.197	H0
Redes sociales	-1.000	.317	H0
Aplicaciones informáticas para hacer mapas mentales o conceptuales	-1.147	.251	H0
Búsqueda y subida de videos	-.211	.833	H0
Blogs y wikis	-2.556	.011	Ha
Para editar vídeos y/o audio	-1.000	.317	H0
Sistemas de Gestión de Conocimiento	-3.656	.000	Ha
Google Docs	-.322	.748	H0

H0 = No hay diferencia significativa.

Ha = Si hay diferencia significativa.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la prueba estadística aplicada en los alumnos del grupo de intervención del MOOC no hay diferencias significativas en la frecuencia de uso de herramientas Web en función de la generación de su PLE.

## Comparación de los datos de frecuencia de uso de herramientas web entre los grupos de intervención y testigo

Las hipótesis estadísticas que se contrastaron de los grupos del MOOC sobre la frecuencia de uso de las diferentes herramientas web fueron las siguientes:

- H0 (hipótesis nula): No existen diferencias significativas entre los grupos de intervención y testigo del MOOC con respecto a la frecuencia de uso de diferentes herramientas web, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.
- Ha (hipótesis alterna): Sí existen diferencias significativas entre los grupos de intervención y testigo del MOOC con respecto a la frecuencia de uso de diferentes herramientas web, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.

Se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney con un nivel de confianza del 95% para comparar las respuestas en cada uno de los ítems del postest de los alumnos de los grupos de intervención y testigo del MOOC, y como resultado en la Tabla 2 se puede observar que no podemos rechazar ninguna de las hipótesis nulas.

**Tabla 2.** Valores de los resultados de la aplicación de la prueba de U de Mann-Whitney al comparar postest sobre herramientas web del grupo de intervención y del grupo testigo de MOOC.

Rubro	Z	Sigma (bilateral)	Hipótesis aceptada
Navegadores de Internet	-1.790	0.073	H0
Correo electrónico	-0.490	0.624	H0
Buscadores de Internet	-0.953	0.340	H0
Redes sociales	-0.795	0.427	H0
Aplicaciones informáticas para hacer mapas mentales o conceptuales	-0.225	0.822	H0
Búsqueda y subida de videos	-0.770	0.441	H0
Blogs y wikis	-0.671	0.502	H0
Para editar videos y/o audio	-0.175	0.861	H0
Sistemas de Gestión de Conocimiento	-0.453	0.651	H0
Google Docs	-0.579	0.562	H0

H0 = No hay diferencia significativa.

Ha = Si hay diferencia significativa.

Fuente: elaboración propia.

Al observar la Tabla 2 se aceptan todas las hipótesis nulas al no haber diferencias significativas en la frecuencia de uso de herramientas web en los alumnos de los dos grupos del MOOC después de la intervención.

### **Comparación de los datos del pretest y postest del grado de conocimientos del grupo de intervención**

Para el grupo de intervención del MOOC, las hipótesis estadísticas que se contrastaron sobre el grado de conocimientos del contenido de la materia fueron las siguientes:

- H0 (hipótesis nula): No existen diferencias significativas antes y después de la intervención en el grupo experimental del MOOC con respecto al grado de conocimientos del contenido de la materia, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.
- Ha (hipótesis alterna): Sí existen diferencias significativas antes y después de la intervención en el grupo experimental del MOOC con respecto al grado de conocimientos del contenido de la materia, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.

De los resultados de la prueba t de Student con nivel de confianza del 95% aplicada a las respuestas en cada uno de los ítems de los pretest y postest sobre el contenido de la materia de los alumnos de intervención del MOOC, tenemos que sólo podemos rechazar una hipótesis nula, la de la pregunta 10 del instrumento, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Valores de la aplicación de la prueba t de Student al comparar los resultados del pretest y postest sobre conocimientos de la materia del grupo de intervención del MOOC.

<b>Rubro</b>	<b>tc</b>	<b>Sigma (bilateral)</b>	<b>Hipótesis aceptada</b>
Ítem 1	-1.000	.324	H0
Ítem 2	.329	.744	H0
Ítem 3	1.304	.201	H0
Ítem 4	-1.966	.058	H0
Ítem 5	-1.435	.160	

Ítem 6	-.373	.711	H0
Ítem 7	-1.158	.255	H0
Ítem 8	-1.044	.304	H0
Ítem 9	.000	1.000	H0
Ítem 10	-2.260	.030	Ha

H0 = No hay diferencia significativa.

Ha = Sí hay diferencia significativa.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 3 interpretamos que el grado de conocimientos sobre los temas de la materia no es significativo con respecto al uso del PLE en la intervención.

### **Comparación de los datos de grado de conocimientos entre los grupos de intervención y testigo**

Las hipótesis estadísticas que se contrastaron de los grupos del MOOC sobre el grado de conocimientos del contenido de la materia fueron las siguientes:

- H0 (hipótesis nula): No existen diferencias significativas entre los grupos de intervención y testigo con respecto al grado de conocimientos del contenido del MOOC, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.
- Ha (hipótesis alterna): Sí existen diferencias significativas entre los grupos de intervención y testigo con respecto al grado de conocimientos del contenido del MOOC, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.

La tabla 4 muestra que en tres de los diez ítems del cuestionario de conocimientos del contenido de la materia, se rechaza la hipótesis nula al analizar los resultados de la aplicación de la prueba t de Student con un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 4.** Valores de la aplicación de la prueba t de Student al comparar los resultados del postest sobre conocimientos de la materia del grupo de intervención y del grupo testigo del MOOC.

Rubro	tc	Sigma (bilateral)	Hipótesis aceptada
Ítem 1	0.561	0.577	H0

Ítem 2	-0.815	0.418	H0
Ítem 3	-3.125	0.003	Ha
Ítem 4	-3.088	0.003	Ha
Ítem 5	-2.920	0.005	Ha
Ítem 6	-0.361	0.720	H0
Ítem 7	0.094	0.926	H0
Ítem 8	-0.201	0.841	H0
Ítem 9	-0.068	0.946	H0
Ítem 10	-0.332	0.741	H0

H0 = No hay diferencia significativa.

Ha = Sí hay diferencia significativa.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 4 interpretamos que el grado de conocimientos sobre los temas de la materia no es significativo con respecto al uso del PLE en la intervención, pero los ítems 3, 4 y 5 del grupo de intervención muestran que los alumnos dominan ese apartado de la materia mejor que los alumnos del grupo testigo.

## Discusión

Los resultados del análisis realizado permiten determinar que se han alcanzado los cuatro objetivos planteados en la investigación, y sostener que aunque no hay un efecto significativo en la frecuencia de uso de herramientas web y en el grado de conocimiento en los alumnos que desarrollaron un Entorno de Aprendizaje Personalizado con aplicaciones Web 2.0 dentro de un Curso en Línea Abierto y Masivo, sí alcanzaron mejores resultados en algunos ítems en el aprendizaje de los estudiantes y se desarrolló un mayor uso en algunas herramientas Web 2.0.

Al aplicar la herramienta estadística Wilcoxon a los datos obtenidos antes y después de generar un PLE por parte de los alumnos del grupo intervención del MOOC, se alcanzó el primer objetivo al determinar que no hay variación significativa en la frecuencia de uso en ocho de diez herramientas tecnológicas. Destaca que sí existe un aumento en la frecuencia de uso de blog y wikis y en los LMS del grupo que implementó un PLE.

Se alcanzó el segundo objetivo cuando los resultados de la prueba U de Mann-Whitney mostraron que no hay alguna diferencia en la frecuencia de uso de aplicaciones Web 2.0 entre los dos grupos del MOOC después de la intervención.

Para lograr el tercer objetivo planteado, se aplicó la prueba paramétrica t de Student y los datos obtenidos del instrumento mostraron que el grado de conocimientos de los temas del curso no aumentó de forma significativa en el grupo que generó un PLE, ya que solo se aceptó la hipótesis alterna en las respuestas del ítem 10 del grupo de intervención del MOOC.

El propósito del cuarto objetivo se alcanzó, ya que los resultados permitieron determinar que el grado de aprendizaje de los alumnos del grupo del MOOC que generaron su PLE con respecto de los que no lo desarrollan no es significativo en siete de diez ítems. Destaca que las respuestas de los alumnos del grupo de intervención revelan que el grado de conocimiento es significativamente mayor en el contenido de los ítems 3, 4 y 5 de los alumnos que realizaron su PLE.

El análisis de los dos grupos del MOOC, permite concluir que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite alcanzar los objetivos educativos, al mismo tiempo que el alumno desarrolla habilidades en el uso de diferentes herramientas tecnológicas.

En segundo lugar, se destaca que los resultados muestran que no existe un efecto significativo en la frecuencia de uso de herramientas web y en el grado de conocimiento en los alumnos que desarrollaron un PLE, pero los alumnos lograron la adquisición del aprendizaje de los contenidos y el desarrollo de habilidades tecnológicas autodirigiendo su aprendizaje y desenvolviéndose adecuadamente en un modelo interactivo basado en TIC, al igual que los alumnos dirigidos por la planeación de un asesor en un curso más cercano al modelo de estudio independiente.

Martínez, López y Pérez (2018) sugieren que las instituciones deben seguir mostrando que el uso de la tecnología facilita el aprendizaje de su alumnado y para ello debe seguir, al menos tres pasos: dar a conocer a todo su profesorado la tecnología más adecuada para su tarea docente a fin de mostrar la utilidad de la misma, facilitar que puede realizar la aplicación y flexibilizar su gestión docente.

Estos resultados refuerzan la importancia del uso de las TIC como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y como generador de opciones más novedosas y diversas de prácticas de enseñanza y de aprendizaje, pero es necesario también seguir generando proyectos que incluyan Entornos Personales de Aprendizaje y Cursos Masivos Abiertos y en Línea para desarrollar herramientas que fortalezcan el aprendizaje autodirigido y permanente, tanto en cursos formales como informales.

## Referencias

Alanís, M. (2010). ¿Hacia dónde nos dirigimos? Evolución de la tecnología y sus efectos en las organizaciones. En A. Lozano & J. V. Burgos. (Ed.), *Tecnología Educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. (pp. 107-123). México: Limusa.

Brunner, J. J. (2002). Educación en el siglo XXI y el impacto de las nuevas tecnologías. *Perspectivas*. Vol. 5, núm. 2, pp. 217-232. Recuperado a partir de <http://www.dii.uchile.cl/~Revista/ArticulosVol5-N2/06-Brunner.pdf>

Cabero, J. (2005). Las TICs y las Universidades: retos, posibilidades y preocupaciones. *Revista de la Educación Superior* (2005), Vol. XXXIV, núm. 3, pp. 77-100. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/604/60413505.pdf>

Cacheiro, M. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, Núm. 39, pp. 69 - 81. Recuperado a partir de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/download/61451/37464>

Cebreiro, B., Fernández, C., & Arribi, J (2017). Formación Profesional a Distancia: corriendo en la dirección equivocada. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Núm. 50, pp. 65 - 76. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.04>

Chaves, E., Trujillo, J. M., & López, J. A. (2016). Acciones para la autorregulación del aprendizaje en Entornos Personales. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, ISSN: 1133-8482, Núm. 48, pp. 67-82. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.05>

Cornejo, J. (2012). “Retos impuestos por la globalización a los sistemas educativos latinoamericanos”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 52, pp. 15-37. Recuperado a partir de <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v17/n052/pdf/52001.pdf>

Díaz, Y., Baena, M. A., & Baena, G. R. (2017). MOOC en la educación: Un acercamiento al estado de conocimiento en Iberoamérica, 2014-2017. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. ISSN: 2007-7467, Vol. 8, núm. 15. <http://dx.doi.org/10.23913/ride.v8i15.299>

Escamilla de los Santos, J. G. (2010). Hacia un aprendizaje flexible sin fronteras y limitaciones tradicionales. En A. Lozano & J. V. Burgos. (Ed.), *Tecnología Educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. (pp. 21-52). México: Limusa.

Fraga, F. & Gewerc, A. (2009). La búsqueda de un software coherente con la propuesta de enseñanza. *Red U - Revista de Docencia Universitaria*. Vol. VIII. Recuperado a partir de <http://www.um.es/ead/red/M8/usc.pdf>

Guerra, M. S. (2013). *La tecnología y la educación personalizada*. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega.

Heredia, Y., & Romero, M. E. (2010). Un nuevo modelo educativo centrado en la persona: compromisos y realidades. En A. Lozano & J. V. Burgos. (Ed.), *Tecnología Educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. (pp. 53-75). México: Limusa.

Islas, C. (2018). Implicación de las TIC en el aprendizaje de los universitarios: una explicación sistémico-conectivista. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* Núm. 52. pp. 199-215. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.14>

Kay, J., Realmann, P., Diebold, E., & Kummerfeld, B. (2013). MOOCs: So Many Learners, So Much Potential. *Ai and Education*. ISSN: 1541-1672, Vol. 28, Núm 3. pp. 70-77. Recuperado a partir de [http://www.it.usyd.edu.au/~judy/Homeec/Pubs/2013\\_IEEE\\_AIED\\_MOOC\\_author.pdf](http://www.it.usyd.edu.au/~judy/Homeec/Pubs/2013_IEEE_AIED_MOOC_author.pdf)

Martínez, M. J., López, R., & Pérez, A. (2018). E-innovación en educación superior. Claves para la institucionalización en las universidades. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Núm. 52. pp. 183-197. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.13>

Mercado, M. A., Fernández, K., Lavigne, G., & Ramírez, M. S. (2018). Enseñanza y difusión sobre el uso de recursos educativos abiertos con MOOC: un estudio de caso. *Revista Investigación Educativa*. ISSN: 1870-5308, Núm 26. pp. 3-19. Recuperado a partir de <http://cpue.uv.mx/index.php/cpue/article/viewFile/2549/4451>

Meza, J. B., Morales, M.E., & Flores, R. C. (2016). Diseño e implementación de un taller en línea sobre Entornos Personales de Aprendizaje. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Núm. 49, pp. 75-90. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.05>

Moreno, E. & Rodríguez, M. N. (2006). “Estimación de parámetros y contraste de hipótesis. Pruebas paramétricas y no paramétricas”. En Landero, R. & González, M. (ed.) *Estadística con SPSS y metodología de la investigación* (pp. 215-306), México: Trillas.

Pernías, P. y Luján, S. (2014). Los MOOC: orígenes, historia y tipos. Obtenido de *Comunicación y Pedagogía. Especial MOOC*. . ISSN: 1136-7733: Núm. 269-270. Pp. 41-47. Recuperado a partir de <http://www.centrocp.com/los-mooc-origenes-historia-y-tipos/>

Rangel, A. (2018). Tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior: una revisión documental. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Núm. 52. pp. 125-137. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.09>

Siegel, S. & Castellan, N. J. (1995). *Estadística No Paramétrica*. México, D.F.: Editorial Trillas.

Trigueros, C., Rivera, E., & Delgado, J.J. (2017). Las TIC y el alumno mayor en los programas universitarios para mayores desde la perspectiva del enseñante. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 22, núm. 72, pp. 273-293. Recuperado a partir de [www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/140/14048873013/6](http://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/140/14048873013/6)