

Análisis comparativo del b-learning y e-learning en competencias TIC para la docencia en educación superior

Comparative analysis of b-learning and e-learning in ICT competencies for teaching in higher education

Análise comparativa de b-learning e e-learning em competências em TIC para o ensino no ensino superior

Luis Flores¹

Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Tungurahua, Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0003-1301-6880>
ldaniflores77@gmail.com

Carlos Meléndez

Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Tungurahua, Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0002-7990-4859>
cmelendez@gmail.com

DOI (Genérico) : <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.013>
DOI (Documento en español) : <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.013.es>
DOI (Document in English) : <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.013.en>

Recibido: 05/06/2021 Aceptado: 05/09/2021 Publicado: 19/10/2021

PALABRAS CLAVE

enseñanza, método de aprendizaje, método de enseñanza, proceso de aprendizaje, TIC's

RESUMEN. La formación tecnológica permanente favorece la enseñanza y su trascendencia en las modalidades de aprendizaje. Por lo que se propone analizar el rendimiento académico de la formación permanente en competencias TIC para docentes y comparar el desempeño de las modalidades de aprendizaje digital. La investigación fue cuantitativa, descriptiva, transversal en una institución de educación superior con procesos de formación continua. Se consideraron dos ediciones de cursos en los que se impartieron herramientas TIC en línea para docentes. Los registros de actividades permitieron analizar el desempeño académico de la formación permanente en habilidades TIC para docentes y comparar el desempeño de las modalidades de aprendizaje mediante ellas. En este sentido, los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje en habilidades TIC reflejan que las evaluaciones del primer curso de modalidad b-learning con 44 participantes, presentan una tasa de aprobación del 98% en comparación con el segundo curso de modalidad e-learning con 37 participantes con una tasa de aprobación del 86%. Los resultados determinan que la gestión del b-learning fomenta un mejor desempeño académico de los

¹ Maestrante Universidad Técnica de Ambato. **Correspondencia:** ldaniflores77@gmail.com



| | |
|---|--|
| | participantes y que los procesos de evaluación continua benefician el desarrollo de productos acreditables. |
| <p>KEYWORDS</p> <p>teaching, learning method, teaching method, learning process, TIC's</p> | <p>ABSTRACT. Permanent technological training favors teaching and its importance in learning modalities. Therefore, it is proposed to analyze the academic performance of permanent training in ICT skills for teachers and compare the performance of digital learning modalities. The research was quantitative, descriptive, cross-sectional in a higher education institution with continuous training processes. Two editions of courses were considered in which online TIC tools were taught for teachers. The activity records made it possible to analyze the academic performance of permanent training in TIC skills for teachers and compare the learning modalities' performance through them. In this sense, the results of the teaching-learning process in TIC skills reflect that the evaluations of the first b-learning modality course with 44 participants present a 98% approval rate compared to the second e-learning modality course with 37 participants with an 86% pass rate. The results determine that the management of b-learning promotes a better academic performance of the participants and that the continuous evaluation processes benefit the development of creditable products.</p> |
| <p>PALAVRAS-CHAVE</p> <p>ensino, método de aprendizagem, método de ensino, processo de aprendizagem, TIC's</p> | <p>RESUMO. A formação permanente favorece o ensino e sua importância nas modalidades de aprendizagem. Portanto, propõe-se analisar o desempenho acadêmico da formação permanente em competências em TIC para professores e comparar o desempenho das modalidades de aprendizagem digital. A pesquisa foi quantitativa, descritiva, transversal, em uma instituição de ensino superior com processos de formação continuada. Foram consideradas duas edições de cursos em que ferramentas de TIC online foram ensinadas para professores. Os registros de atividades permitiram analisar o desempenho escolar da formação permanente em competências TIC para professores e comparar o desempenho das modalidades de aprendizagem através das mesmas. Nesse sentido, os resultados do processo ensino-aprendizagem em competências TIC refletem que as avaliações do curso da primeira modalidade b-learning com 44 participantes apresentam 98% de aprovação em relação ao curso da segunda modalidade e-learning com 37 participantes com um Taxa de aprovação de 86%. Os resultados determinam que a gestão do b-learning promove um melhor desempenho acadêmico dos participantes e que os processos de avaliação contínua beneficiam o desenvolvimento de produtos credíveis.</p> |

1. INTRODUCCIÓN

El contexto académico en todos sus niveles educativos ha experimentado cambios, siendo el factor más influyente el tecnológico o conocido como tecnologías de la información y comunicación (TIC), el cual tiene influencia directa en las modalidades de estudio, metodologías y por ende en los procesos enseñanza-aprendizaje (PEA). Para su cumplimiento el aprendizaje digital, a ritmo continuo, es clave en la optimización de las competencias digitales del docente. Permite gestionar los recursos tecnológicos, donde destacan el entorno virtual de aprendizaje (EVA) y el sistema de telepresencia (STP). Por consiguiente, las modalidades de aprendizaje combinadas a EVA y STP se pueden difundir con mayor éxito a un sin número de personas.

Las competencias TIC modernizaron el sistema educativo. Por tanto, la formación académica requiere de herramientas y recursos tecnológicos que se integren en el PEA para poder alcanzar los niveles de competitividad. Considerar que la evolución y la innovación facilitan el logro de aprendizajes significativos mediante trabajos colaborativos (Aguilar et al., 2015).

Las competencias TIC del docente cada día van consolidándose y siendo parte fundamental del PEA. Organismos e instituciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la comisión Europea entre otras entidades de prestigio han creado directrices que fomentan el perfeccionamiento y especialización de las prácticas educativas que benefician al educando (R. García et al., 2014).

Bajo este contexto, se revisan aspectos y lineamientos de las competencias TIC, el marco de competencias de los docentes, modalidades de estudio y modalidades TIC. Así mismo se busca analizar el rendimiento académico de la formación permanente en competencias TIC para docentes y comparar el desempeño de las modalidades de aprendizaje digital. Para lo cual se determina la significación de las competencias tecnológicas en la experiencia docente, el diseño de contenidos, el perfeccionamiento de EVA en PEA, el proceso de evaluación continua, la elaboración de productos acreditables, y la retroalimentación de saberes.

Competencia TIC

En la actualidad son recursos imprescindibles en los procesos enseñanza-aprendizaje. En tal sentido el docente debe tener el conocimiento y el dominio para facilitar la integración de las TIC a su práctica académica, con el fin de garantizar la calidad y equidad de los aprendizajes. Asimismo, debe socializar la aplicación y uso de las TIC a sus estudiantes, para que tengan una mirada crítica, reflexiva e innovadora, con aptitud colaborativa, cooperativa y de empatía con el objeto de solventar problemas complejos que están relacionados a la sociedad de la información y conocimiento (UNESCO, 2019).

Es importante la formación permanente en competencias digitales complementadas con el conocimiento pedagógico. El avance de las TIC de los últimos años, estrecha más la relación con diversos modelos, propuestas, enfoques, especificaciones y experiencias de instituciones que regulan y priorizan la competencia digital docente (Cabero et al., 2020; C. Hernández et al., 2016).

La agenda 2030 para el desarrollo sostenible destaca el avance crucial de las TIC, por lo que:

La UNESCO en asociación con líderes del sector y expertos internacionales en la materia, ha creado un marco internacional que define las competencias necesarias para utilizar de forma efectiva las TIC en la enseñanza: el Marco de competencias de los docentes en materia de TIC (UNESCO, 2019, p. 5).

El marco es de carácter dinámico y periódicamente actualizado. Garantiza la pertinencia en el contexto educativo e incluye recursos educativos abiertos, que son numerosos y beneficiosos. Su adaptación es conveniente al desarrollo profesional docente que debe ser entendido como un proceso de aprendizaje permanente durante toda la vida y no como cumplimiento específico (UNESCO, 2019).

La integración del marco sugiere tres fases del desarrollo profesional de los docentes:

- Formación inicial: centrada en la preparación inicial en pedagogía, conocimiento de las asignaturas, competencias de gestión y uso de diversas herramientas pedagógicas, incluyendo herramientas y recursos digitales.
- Formación permanente: incluye formaciones estructuradas, presenciales y a distancia. Se basa en los programas de formación inicial, directamente pertinentes para las necesidades de la enseñanza en las aulas y fuera de ellas.
- Apoyo pedagógico y técnico constante, formal e informal, facilitado por las TIC, para que los docentes puedan hacer un uso innovador de estas tecnologías a fin de abordar necesidades cotidianas y promover un aprendizaje de más alto nivel por parte de los alumnos (UNESCO, 2019, p. 6).

Marco de competencias de los docentes

El marco de competencias docentes versión 3, consta de 18 competencias organizadas en seis aspectos de la práctica profesional de los docentes y en tres niveles de uso pedagógico de las TIC. El conjunto de competencias digitales



facultará a los docentes impartir prácticas profesionales para educación de calidad y guiar eficiente el desarrollo de competencias TIC de sus estudiantes.

Los seis aspectos de la práctica profesional de los docentes son los siguientes:

1. comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas,
2. currículo y evaluación,
3. pedagogía,
4. aplicación de competencias digitales,
5. organización y administración, y
6. aprendizaje profesional de los docentes (UNESCO, 2019, p. 6).

El desarrollo en el uso pedagógico de las TIC está clasificado en tres niveles que se explican a continuación.

Primer nivel adquisición de conocimientos, donde los docentes pueden:

1. Determinar si sus prácticas pedagógicas se corresponden con políticas nacionales o institucionales y favorecen su consecución.
2. Analizar normas curriculares y determinar cómo se pueden utilizar pedagógicamente las TIC para responder a dichas normas.
3. Elegir adecuadamente las TIC en apoyo a metodologías específicas de enseñanza - aprendizaje.
4. Definir las funciones de los componentes de los equipos informáticos y de aplicaciones comunes de productividad, y ser capaz de utilizarlos.
5. Organizar el entorno físico de modo tal que la tecnología sirva para distintas metodologías de aprendizaje de manera inclusiva.
6. Utilizar las TIC para su propio desarrollo profesional (UNESCO, 2019, p. 6).

Segundo nivel profundización de los conocimientos, donde los docentes pueden:

1. Idear, modificar y aplicar prácticas docentes que apoyen las políticas institucionales y/o nacionales, los compromisos internacionales (por ejemplo, convenios de las Naciones Unidas), y prioridades sociales.
2. Integrar las TIC de forma transversal entre las asignaturas, la enseñanza, los procedimientos de evaluación y los niveles de cada curso, y crear, gracias a la aportación de las TIC, un entorno de aprendizaje propicio en el que los alumnos demuestran que han alcanzado los niveles requeridos por los currículos.
3. Idear actividades de aprendizaje basadas en proyectos utilizando las TIC; estas ayudarán a los alumnos a crear, aplicar y seguir planes de proyecto y a resolver problemas complejos.
4. Combinar diversos recursos y herramientas digitales a fin de crear un entorno digital integrado de aprendizaje, para ayudar a los alumnos a desarrollar capacidades de resolución de problemas y de reflexión de alto nivel.
5. Utilizar las herramientas digitales de forma flexible para facilitar el aprendizaje colaborativo, gestionar a los alumnos y otras partes involucradas en el aprendizaje, y administrar el proceso de aprendizaje.
6. Utilizar la tecnología para interactuar con redes profesionales con miras a su propio desarrollo profesional (UNESCO, 2019, p. 7).

Tercer nivel creación de conocimientos, donde los docentes pueden:

1. Efectuar una reflexión crítica acerca de las políticas educativas tanto institucionales como nacionales, proponer modificaciones, idear mejoras y anticipar los posibles efectos de dichos cambios.
2. Determinar las modalidades óptimas de un aprendizaje colaborativo y centrado en el educando, con miras a alcanzar los niveles requeridos por currículos multidisciplinares.
3. Al determinar los parámetros del aprendizaje, promover la autogestión de los alumnos en el marco de un aprendizaje colaborativo y centrado en el educando.

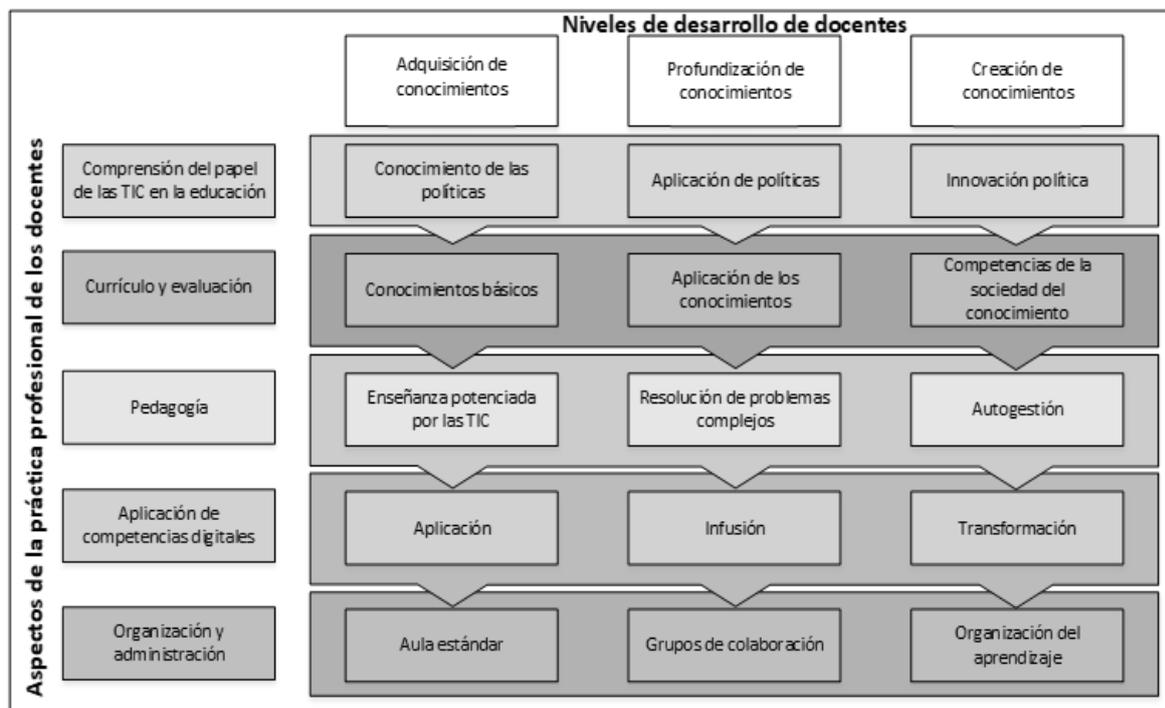


4. Construir comunidades del conocimiento y utilizar herramientas digitales para promover el aprendizaje permanente.
5. Liderar la elaboración de una estrategia tecnológica para la escuela, para convertirla en una organización que aprende permanentemente.
6. Desarrollar, experimentar, formar, innovar y compartir prácticas óptimas de forma continua, para determinar de qué manera la tecnología puede prestar los mejores servicios a la escuela (UNESCO, 2019, p. 7)

La figura 1 ilustra los tres niveles: *adquisición, profundización y creación de conocimientos*, así como los seis aspectos de la práctica profesional de los docentes: *comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas, currículo y evaluación, pedagogía, aplicación de competencias digitales, organización y administración, y aprendizaje profesional de los docentes*. Se observa su interrelación y correspondencia. La intersección de cada nivel y aspecto indica las 18 competencias de los docentes en materia de TIC.

Figura 1

El marco de competencias versión 3 de los docentes en materia de TIC



Nota. Reproducida de marco de competencias de los docentes en materia de TIC, de UNESCO año 2019.

Modalidades de estudio

Las modalidades de estudio y los PEA, han tenido transformaciones importantes a través del tiempo. La era digital y sus tecnologías, son las que actualmente involucran un mayor cambio e impacto en la educación. El aporte del medio tecnológico, es la eficiencia-eficacia a los procesos académicos educativos, así como factores de aprendizaje con flexibilidad, ritmo propio y retroalimentación (Flores & Meléndez, 2017).

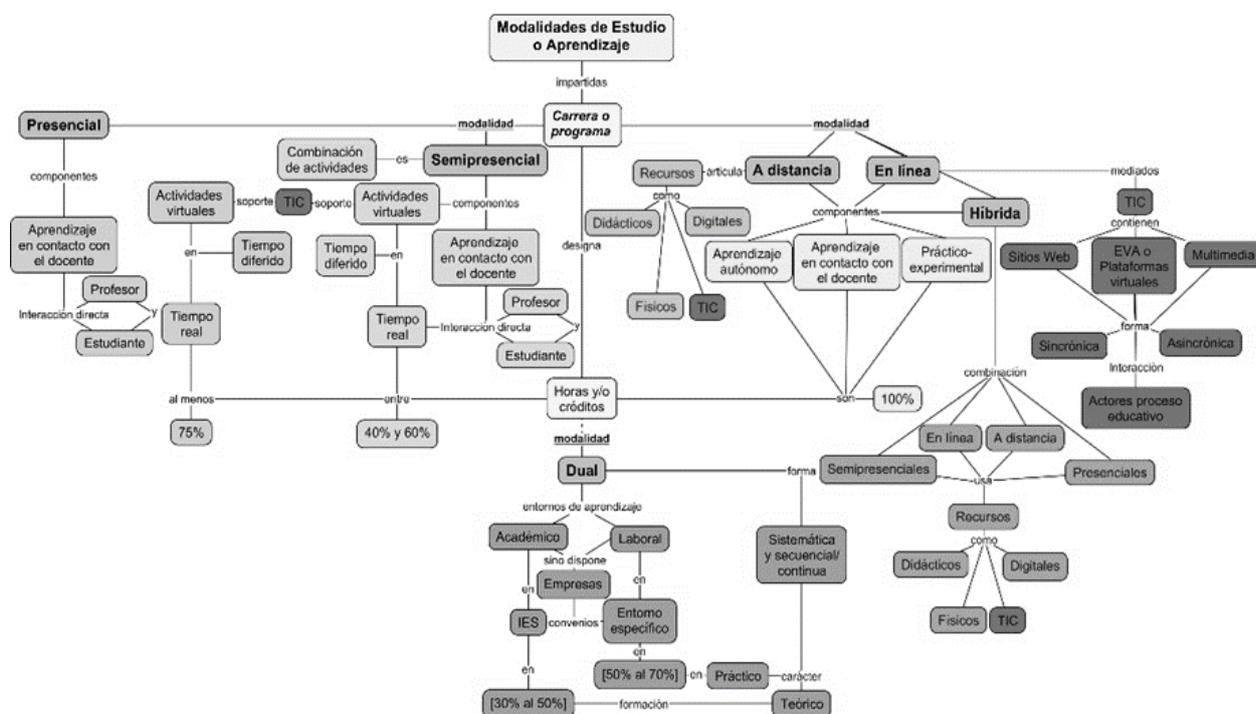
De acuerdo al Reglamento del Régimen Académico “las modalidades de estudio o aprendizaje son modos de gestión de los aprendizajes que determinan ambientes educativos diferenciados, incluyendo el uso de las tecnologías de la comunicación y de la información” (Consejo de Educación Superior [CES], 2020, p. 31).

Las Instituciones de Educación Superior (IES) en el Ecuador, tienen diferentes modalidades de estudio o aprendizaje, para sus carreras y programas. Las modalidades se clasifican en presencial, semipresencial, en línea, a distancia, dual e híbrida (CES, 2020).

El mapa conceptual de la Figura 2, ilustra las modalidades de estudio.

Figura 2

Modalidades de estudio o aprendizaje



Nota. Elaboración basada en el reglamento del régimen académico república del Ecuador, gaceta oficial del CES, el 25 de agosto de 2020 (pp. 31-35).

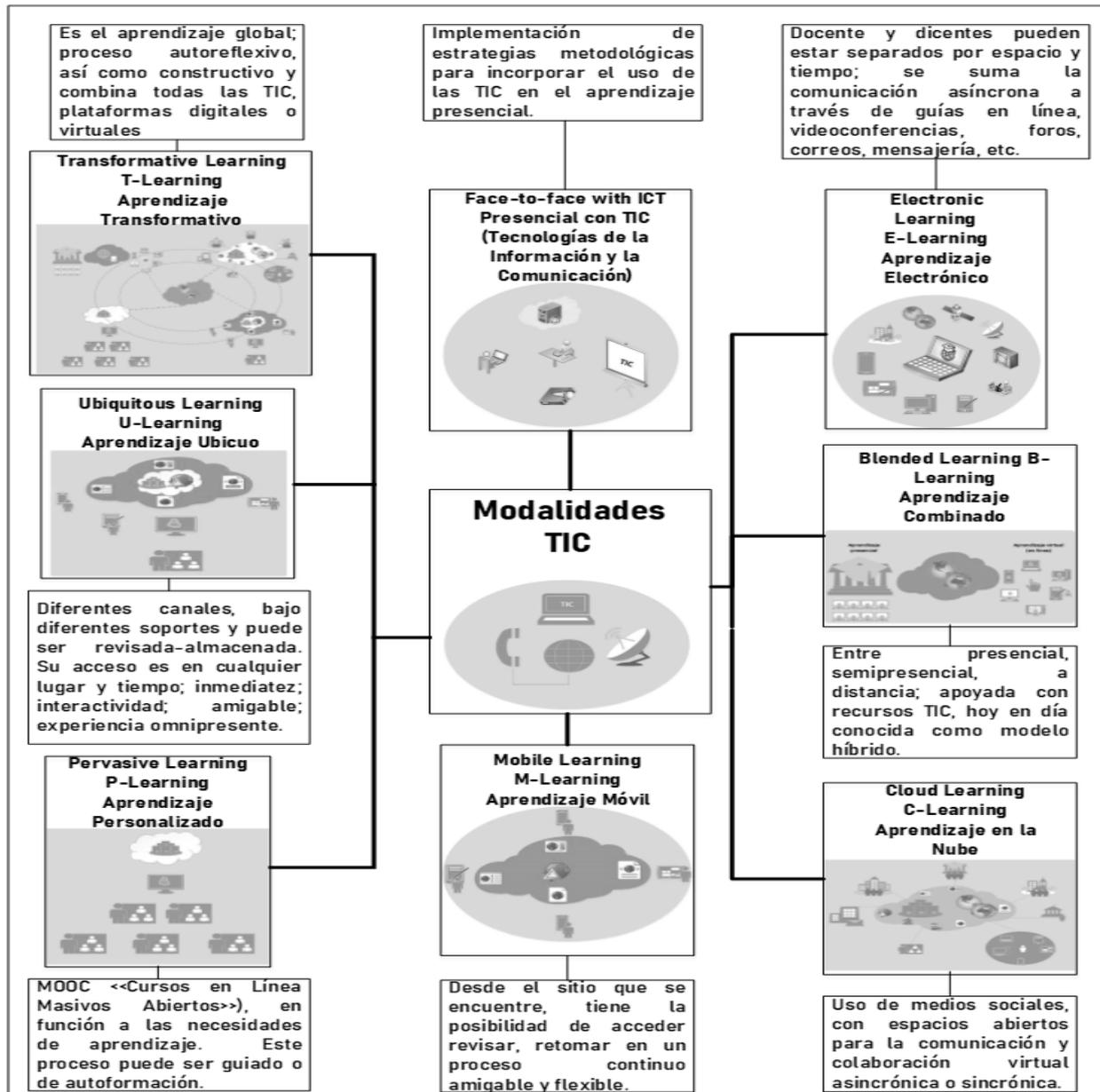
Modalidades TIC

Las modalidades de estudio o aprendizaje participan del avance tecnológico, con lo que el escenario formativo se acondiciona a las tendencias tecnológicas. Un aspecto fundamental es la comunicación: sincrónica (tiempo real) y asincrónica (tiempo diferido).

La comunicación sincrónica/asincrónica es un recurso imprescindible en plataformas y sistemas tecnológicos. Permite control de herramientas comunicacionales como chat, correos electrónicos, foros, mensajería, videoconferencias, etc. Facilitan el desarrollo de actividades educativas y de interacción de los actores del PEA. Este proceso permite gestionar las modalidades TIC: Presencial, E-learning, B-learning, C-learning, M-learning, P-learning, U-learning, T-learning (H. Hernández, 2013). Posibilita al estudiante o participante de un proceso de aprendizaje, acceder a distintas alternativas de formación, capacitación o actualización. La Figura 3, ilustra un mapa mental de las modalidades TIC.

Figura 3

Modalidades TIC



Nota. Elaboración propia basada en Belloch (2018) y Vela (2015).

2. MÉTODO

El presente estudio se realizó en una institución de educación superior con procesos de formación permanente. Se utilizó el diseño no experimental, con un enfoque descriptivo y análisis cuantitativo de corte transversal, por

la característica de los cursos que fueron en momentos y temas determinados (Molina & Ochoa, 2013). Para el análisis comparativo se consideró las ediciones 2019 y 2020. Los participantes de la investigación fueron profesionales con desempeño en la docencia y/o área laboral competente.

El diseño descriptivo permite tener una visión objetiva del beneficio de los recursos TIC en la labor docente, así como una perspectiva de las modalidades de aprendizaje. En este sentido, los participantes son protagonistas activos del PEA, accediendo a la información y desarrollando formas creativas para “saber” y “saber hacer”. Las prácticas diarias determinaron una apertura al conocimiento permitido por las TIC y su versatilidad en la innovación, con lo que se fortalece la cosmovisión y capacidad crítica – reflexiva del partícipe universitario (Marín et al., 2017).

La edición 2019 se realizó en la modalidad *b-learning* con un total de 44 participantes, de los cuales el 77% tenía estudios de posgrado. El procedimiento aplicado cumple con dos condiciones:

- Los contenidos programáticos se acondicionan a las sesiones de trabajo virtual -STP y encuadre presencial.
- Las actividades se ejecutan de acuerdo al cronograma de trabajo entregado al participante.

La sesión virtual utiliza el STP que se programa de manera idéntica a la sesión presencial “una por semana de trabajo”. En lo que corresponde a las actividades (productos acreditables) y pruebas cortas en línea. Los tiempos de dedicación y proceso de evaluación están determinadas en el cronograma de actividades.

La edición 2020 se realizó en la modalidad *e-learning* con un total de 37 participantes de los cuales el 81% tenía estudios de posgrado. El procedimiento aplicado cumple con dos condiciones:

- Los contenidos programáticos se acondicionan a las sesiones de trabajo virtual - STP.
- Las actividades se ejecutan de acuerdo al cronograma de trabajo entregado al participante.

La sesión virtual utiliza el STP que se programa por contenidos programáticos. En lo que corresponde a las actividades y pruebas cortas en línea de forma idéntica a la modalidad *b-learning*.

La planificación de los contenidos programáticos para competencias TIC en las modalidades *b-learning* como *e-learning* se estructuraron en base a lineamientos establecidos por la IES. Se consideran aspectos de la práctica profesional docente, criterios pedagógicos, tendencias y herramientas tecnológicas actuales de uso frecuente en la formación permanente que vincula el desarrollo académico, productivo y tecnológico (Flores et al., 2021). La experiencia del instructor fue fundamental en el desarrollo de los contenidos programáticos que luego estuvo sujeta de revisión para su aprobación final. La revisión de contenidos está a cargo de la coordinación pedagógica y su aprobación por la dirección educación continua de la institución.

La ejecución de los cursos *b-learning* y *e-learning* estuvo a cargo de un equipo multidisciplinario para supervisar y ofrecer soporte a las comunicaciones e informaciones (diseño, organización, funcionalidad, interactividad, EVA, etc.), sin olvidar que el instructor es el que coordina todas las actividades desarrolladas en el proceso de aprendizaje en competencias digitales.

La evaluación de los cursos *b-learning* y *e-learning* combinó una serie de características tales como: evaluación continua que fue realizada en el desarrollo del curso, evaluación sistemática que se dio por etapas o unidades planificadas, evaluación formativa que proporciona información y retroalimentación, evaluación sumativa como

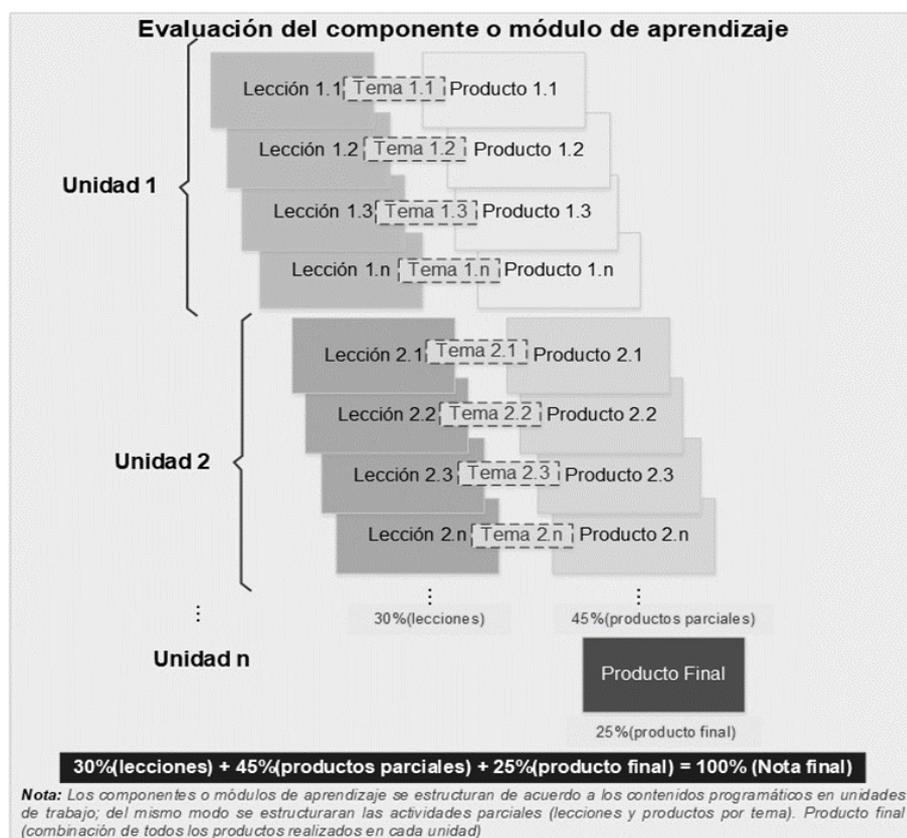


actividad o producto final de todo el aprendizaje, heteroevaluación realizada por el docente e integrada a la evaluación sumativa (L. García, 2020).

En la figura 4, se ilustra el proceso de evaluación que se gestionó en las dos modalidades de aprendizaje para la aprobación del curso.

Figura 4

Proceso de evaluación para la formación permanente en las modalidades b-learning y e-learning



Nota. Elaboración propia basada en la ficha de planificación del curso.

El curso de competencias TIC abordó los siguientes contenidos: editores de documentos de texto, hoja de cálculo, presentaciones, formularios; organizadores gráficos como mapas mentales y mapas conceptuales; editores multimedia como infografías, vídeos, video-presentaciones animadas y diseño de evaluaciones como rúbricas, evaluaciones, autoevaluaciones y gestión del EVA, así como el STP.

Como resultado del proceso ilustrado en la Figura 4, se obtuvieron las calificaciones parciales y finales de las modalidades *b-learning* y *e-learning*.

3. RESULTADOS

El análisis de resultados se apoyó del *programa computacional excel* y se presenta en tres apartados. En el primer apartado se observa la conformación de los cursos de competencias TIC en sus dos modalidades edición 2019 *b-learning* y edición 2020 *e-learning*. El segundo apartado corresponde al rendimiento académico de los

participantes y los estadísticos descriptivos de los cursos en mención. Finalmente, el tercer apartado corresponde al promedio de calificaciones de cada curso de competencias TIC, donde se muestra en primera instancia la modalidad *b-learning* y luego la modalidad *e-learning*.

Conformación de los cursos

La distribución de los cursos de competencias TIC en sus dos modalidades edición 2019 *b-learning* y edición 2020 *e-learning* se observan en la Tabla 1.

Tabla 1

Número de participantes en los cursos de competencias TIC

| Curso | Modalidad | Género | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|-------------------|--------------|------------|-------------|
| Edición 2019 | <i>b-learning</i> | Masculino | 28 | 64% |
| | | Femenino | 16 | 36% |
| | | Total | 44 | 100% |
| Edición 2020 | <i>e-learning</i> | Masculino | 20 | 54% |
| | | Femenino | 17 | 46% |
| | | Total | 37 | 100% |

Nota. Esta Tabla muestra la distribución de los cursos de acuerdo con la edición, modalidad de aprendizaje y género de los participantes.

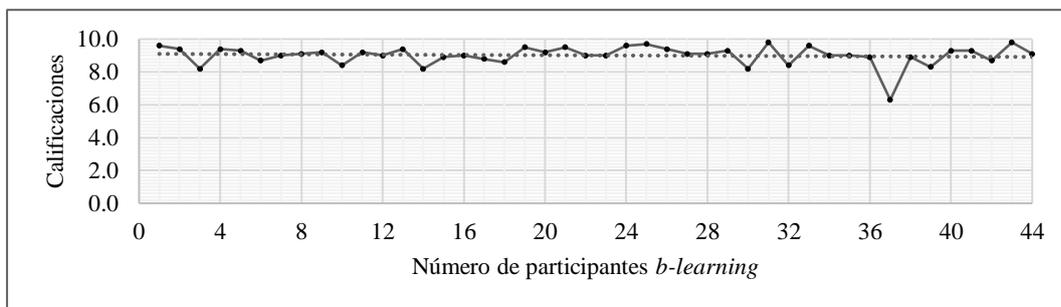
En los cursos desarrollados tabla 1, se observan diferentes porcentajes numéricos en la capacitación del género masculino respecto al femenino. La modalidad *b-learning* es la de mayor diferencia (masculino 64%, femenino 36%) con el 28%. La modalidad *e-learning* se aproxima al equilibrio con una diferencia (masculino 54%, femenino 46%) del 8%. Un aspecto fundamental en el acceso educativo es la equidad de género, con posibilidades, oportunidades y beneficios para el desarrollo profesional de hombres y mujeres en igualdad de condiciones (Gal, 2019). Otro aspecto a considerar son las características de las modalidades de aprendizaje que se precisaron inicialmente.

Estadísticos descriptivos

El rendimiento académico de los participantes, se estimó a través de las calificaciones alcanzadas en el módulo en competencias TIC (herramientas en línea) en la modalidad *b-learning* y *e-learning*. Las Figuras 5 y 6 ilustran las calificaciones obtenidas por los participantes en cada modalidad de aprendizaje respectivamente, lo que ayuda a dilucidar el análisis comparativo de características de los estadísticos descriptivos.

Figura 5

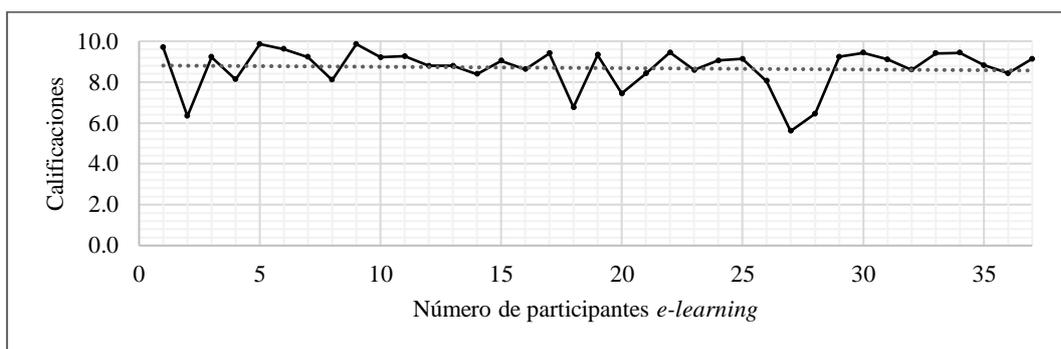
Calificaciones de la modalidad b-learning



Nota. Elaboración propia basada en resultados del curso.

Figura 6

Calificaciones de la modalidad e-learning



Nota. Elaboración propia basada en resultados del curso.

La Tabla 2, presenta cálculos de los estadísticos descriptivos obtenidos mediante la herramienta de análisis de datos de excel. Los datos computarizados tienen características claves para la investigación y el análisis comparativo. Para la construcción de la Tabla 2, se consideró la nota final de los cursos de competencias TIC en las modalidades b-learning y e-learning.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de los cursos de competencias TIC

| Estadísticos descriptivos | Curso y modalidad | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Edición 2019 b-learning | Edición 2020 e-learning |
| Media aritmética (promedio) | 9.01 | 8.69 |
| Error típico | .09 | .17 |
| Mediana | 9.10 | 9.06 |
| Moda | 9.00 | 9.22 |
| Desviación estándar | .60 | 1.01 |
| Varianza de la muestra | .36 | 1.02 |
| Curtosis | 8.83 | 2.11 |
| Coficiente de asimetría | -2.27 | -1.56 |
| Rango | 3.50 | 4.26 |
| Mínimo | 6.30 | 5.60 |

| | | |
|----------------------------|--------|--------|
| Máximo | 9.80 | 9.86 |
| Suma | 396.40 | 321.48 |
| Cuenta | 44 | 37 |
| Mayor (1) | 9.80 | 9.86 |
| Menor (1) | 6.30 | 5.60 |
| Nivel de confianza (95.0%) | .18 | .34 |

Nota. Esta Tabla muestra los estadísticos descriptivos de los cursos de acuerdo con la edición y modalidad de aprendizaje. Los puntajes varían entre 0 y 10.

De acuerdo con los resultados expuestos en la Tabla 2, se especifican diferencias entre las modalidades de aprendizaje:

El *promedio (media aritmética)* del curso *b-learning* es superior al promedio del curso *e-learning*. Se estima que la superioridad del promedio de la modalidad *b-learning* conocida también como combinada modalidad híbrida o mixta se debe a un mejor posicionamiento teórico-práctico y armoniza lo presencial con lo virtual (Salinas et al., 2018). Se obtiene un equilibrio en la interactividad, flexibilidad y sociabilidad. Así como facilitar encuadres presenciales y amigabilidad con la tecnología del EVA (Reynolds & Greiner, 2005; Turpo, 2013).

El *error típico* “es una medida de dispersión que se utiliza como mejor ajuste alrededor de la media para explicarla” (Ardila, 2012, p. 85). La modalidad *e-learning* presenta mayor *error típico* en comparación a la modalidad *b-learning*, debido a la variación de calificaciones alcanzadas en el curso y un menor número de participantes del mismo. Las Figuras 5 y 6 respectivamente ilustran tal apreciación.

La *mediana* observada en ambas modalidades de aprendizaje, tiene un valor similar permitiendo dividir a los cursos en dos mitades con referencia a una calificación.

La *moda*, valor que más se repite, en la modalidad *b-learning* presenta una calificación numérica menor en relación a la modalidad *e-learning*. Se estima que su diferencia puede relacionarse con la formación académica de los participantes que asistieron en las distintas modalidades, información previamente indicada en valores de porcentajes.

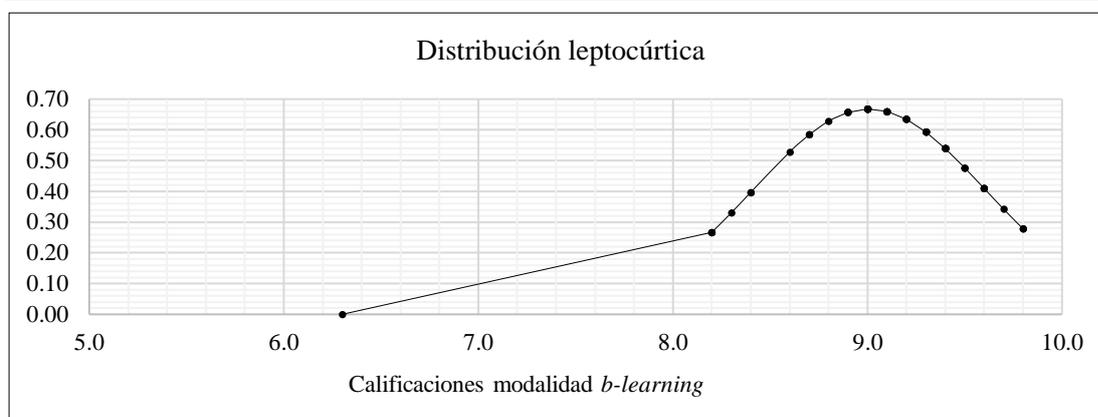
La *desviación estándar* y la *varianza* en la modalidad *e-learning* es mayor a la modalidad *b-learning*, debido a la dispersión de valores (fluctuación de las puntuaciones alcanzadas). Las Figuras 5 y 6 respectivamente ilustran tal apreciación.

La *curtosis “K”* es la distribución de frecuencias en una curva de campana o curva gaussiana. Si $K > 3$ la distribución es leptocúrtica, lo que implica que la campana de Gaus es muy apuntada al centro, declinando muy rápidamente y en los extremos es un poco más alta que la distribución normal. Si $K = 3$ la distribución es mesocúrtica o normal. Si $K < 3$ la distribución es platicúrtica, más aplanada o achatada por mayor variación de los datos (Barrantes, 2019). La Figura 7, ilustra la modalidad *b-learning* con una *distribución leptocúrtica* y la Figura 8, ilustra la modalidad *e-learning* con una *distribución platicúrtica*.

Figura 7

Modalidad b-learning con distribución leptocúrtica

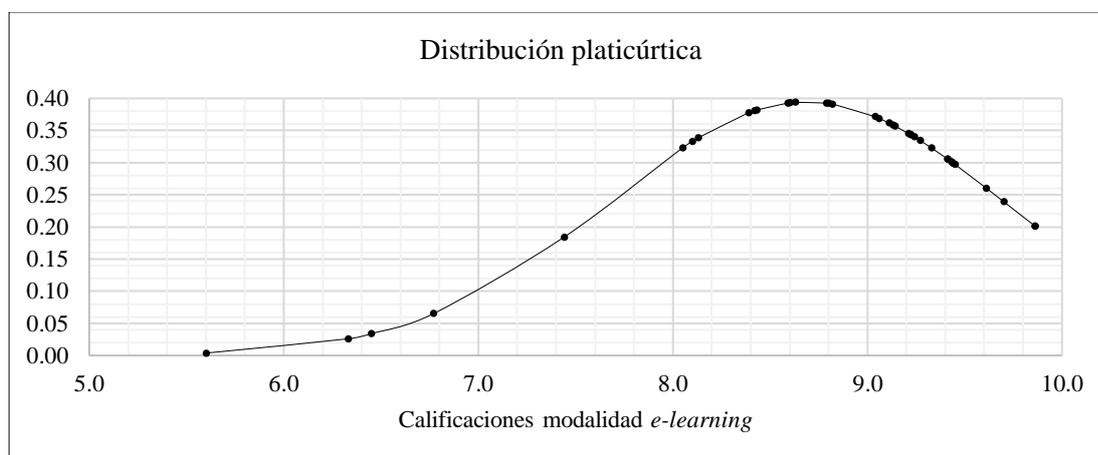




Nota. Elaboración propia basada en resultados del curso.

Figura 8

Modalidad e-learning con distribución platicúrtica



Nota. Elaboración propia basada en resultados del curso.

El *coeficiente de asimetría* “caracteriza el grado de asimetría de la distribución de valores con respecto a su media” (Offarm, 2006, p. 151). En ambas modalidades de aprendizaje el coeficiente de asimetría es negativo. Por tanto, la cola de distribución se alarga hacia los valores inferiores del promedio de los cursos. Las Figuras 7 y 8 respectivamente ilustran tal apreciación.

El *rango* “es la medida más simple de dispersión y se obtiene al establecerla diferencia entre el máximo y el mínimo de los datos cuantitativos” (Salazar & Del Castillo, 2018, p. 67). La modalidad *e-learning*, tiene mayor diferencia en su rango. Por tanto, mayor recorrido. Lo cual se justifica por el *valor mínimo* y *valor máximo* alcanzado en la modalidad.

El *nivel de confianza* es “la probabilidad de obtener el valor poblacional a partir de la muestra estimado” (López & Fachelli, 2015, p. 16). En ambas modalidades de aprendizaje el nivel de confianza fue el 95%. La modalidad *b-learning* agrupa las calificaciones en un intervalo de confianza menor respecto a la modalidad *e-learning*. Como consecuencia del *error típico* de la modalidad.

Promedio de calificaciones

En la Tabla 3, se observa el porcentaje de participantes aprobados en la modalidad *b-learning*, con el antecedente que la evaluación mínima para la acreditación del módulo es de ocho puntos.

Tabla 3

Promedio de calificaciones modalidad b-learning

| Promedio de calificaciones | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|-------------|
| Notas >= 8 | 43 | 98% |
| Notas < 8 | 1 | 2% |
| Total | 44 | 100% |

Nota. La calificación mínima para acreditación del curso es mayor o igual a 8 puntos.

En la Tabla 4, se observa el porcentaje de participantes aprobados en la modalidad *e-learning*, con el antecedente que la evaluación mínima para la acreditación del módulo es de ocho puntos.

Tabla 4

Promedio de calificaciones modalidad e-learning

| Promedio de calificaciones | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|-------------|
| Notas >= 8 | 32 | 86% |
| Notas < 8 | 5 | 14% |
| Total | 37 | 100% |

Nota. La calificación mínima para acreditación del curso es mayor o igual a 8 puntos.

El porcentaje de acreditación es mayor en la modalidad *b-learning* en comparación a la modalidad *e-learning*. El resultado se lo puede atribuir a las diferencias y cualidades de las modalidades de aprendizaje investigadas.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman a la modalidad *b-learning* como una mejor experiencia de aprendizaje en comparación con la modalidad *e-learning*. Además, los resultados del rendimiento académico de la formación permanente en competencias TIC para docentes evidencian al aprendizaje *b-learning* como el más provechoso para los participantes. Tal como destaca Salinas et al. (2018) que el *b-learning* favorece por su estrategia formativa. El modelo *b-learning* sobresale por la forma de armonizar, integrar y articular los recursos tecnológicos. Por supuesto apoyado de actividades, estrategias y variantes innovativas que el docente aplica en sus encuentros presenciales y virtuales. Como resultado final es el cumplimiento de objetivos curriculares, la satisfacción y rendimiento de los estudiantes (L. García, 2020).

Las estadísticas descriptivas de las modalidades de aprendizaje señalan el rendimiento académico. Destaca la media de la modalidad *b-learning* frente al modelo *e-learning*; se debe asumir la efectividad del modelo de enseñanza *b-learning* (Salinas et al., 2018). Así como características que promueven la convergencia con la interacción entre la comunicación presencial y la comunicación virtual de docentes y estudiantes, la convergencia pedagógica y tecnológica (balance de metodologías y TIC en la PEA), la sinergia de esfuerzos de los actores de la PEA (Ruiz, 2011; Salinas et al., 2018; Turpo, 2013).

La mayor variación de los datos analizados (*error típico, desviación estándar y varianza*) se produce en la modalidad *e-learning*. En este sentido, se tiene mayor oscilación y dispersión de las calificaciones alcanzadas. Como resultado de lo analizado se determina que la modalidad *e-learning* condiciona su modo de formación a características tecnológicas, a pesar de un crecimiento de aspectos *didáctico-pedagógicos* que en sus inicios tuvo más limitaciones en las prácticas efectuadas (Ruiz, 2011). Por tal motivo la incidencia del *e-learning* es menor en la formación continua universitaria (Salinas et al., 2018).

Las modalidades *b-learning* y *e-learning* tienen coeficiente de *asimetría negativo* que alarga las calificaciones menores respecto a su media; lo cual difiere en la forma de distribución normal de los datos; reiterando lo indicado anteriormente *Leptocúrtica* para *b-learning* y *platicúrtica* para *e-learning*.

Las competencias digitales docentes programadas en las modalidades de aprendizaje son esenciales en los procesos de formación permanente para el caso *b-learning* y *e-learning* deben ajustarse a las condiciones actuales. Es importante que éstas promuevan la flexibilidad (adaptabilidad EVA), interactividad (herramientas TIC), proactividad (innovación PEA), responsabilidad (compromiso con la modalidad) y calidad (contenidos formativos). El desarrollo y resultados de las competencias digitales se vinculan a la organización y planificación de la IES que busca la excelencia académica, así como la satisfacción de los participantes al adquirir competencias TIC. Valencia et al. (2016) señalan que “la apropiación está en relación con el conocimiento que los docentes desarrollan sobre las TIC, el uso instrumental que hacen de ellas y las transformaciones que realizan para adaptarlas a sus prácticas educativas” (p. 11).

Las competencias digitales al ser dominadas con eficacia posibilitan al docente modernizar los escenarios educativos (Cobos et al., 2019; Morales, 2013; Rangel, 2014). Las TIC son el modo de gestión de los medios de comunicación (sincrónicos/asincrónicos), contenidos virtuales (textos, audio, video) y EVA, que se basan en tecnología digital del momento. En tal sentido conviene generar una prospectiva que brinde robustez a las competencias TIC, fomente el interés y participación de docentes-estudiantes en los PEA (Rivera et al., 2019).

Los índices de aprobación en ambas modalidades de aprendizaje fueron altos, esto se debe al grado académico que tenían la mayoría de participantes. Cabe indicar que otro de los factores fue el compromiso mostrado por aprender de los docentes, reflejado en las actividades continuas (participación, evaluación, retroalimentación) y el desarrollo de productos acreditables. El seguimiento y acompañamiento del instructor fue una constante del éxito para alcanzar los resultados analizados.

Los cursos *b-learning* y *e-learning* se vieron favorecidos por el STP, que apoyó la gestión del PEA (Romero, 2019). Actividades como el cumplimiento y dinámica de la participación telepresencial fue controlada por el docente, quien presentó los lineamientos de la clase, acatando directrices del programa de formación para el encuentro virtual. Además, el EVA automatizó y complementó el proceso formativo con acciones paralelas y de retroalimentación que fortalecieron la adquisición de las competencias digitales. Aspectos adicionales que se consideraron fueron la organización, la disciplina, *autonomía* como “requisito y componente esencial que complementa la formación de competencias” (Flores et al., 2021, p. 4) y la participación activa del docente.

Entre las limitaciones del estudio, se considera que se analizó una pequeña población de cursos de formación continua. Una mayor población permitirá una mejor visión de las modalidades de estudio con aportes más sólidos. Asimismo, se pueden ampliar nuevos estudios en otras modalidades que experimenten cambios metodológicos y formas de trabajo. La investigación futura se beneficiará de los eventuales cambios, mejoras y avances tecnológicos en las diferentes modalidades. Sin duda, tales transformaciones educativas acortarán las diferencias significativas en las modalidades de aprendizaje, beneficiando a los actores de la PEA.

5. CONCLUSIONES

La modalidad *b-learning* en el análisis comparativo registra mejores resultados por parte de los participantes. Esto se debe a la interrelación que existe en los encuentros presenciales, entre el instructor y los docentes. Por lo tanto, la presencia del instructor en el *b-learning* fortalece la comunicación, genera una cercanía y confianza en el desarrollo del curso.

El valor tangible del *b-learning*, son los encuentros presenciales, destacándose la experiencia del instructor en el manejo del aula. Los contenidos programados y la retroalimentación con los participantes son más reflexiva, así como la interacción con un lenguaje no verbal genera una información adicional al participante.

El nivel de apropiación de las competencias TIC de los docentes en formación permanente *b-learning* y *e-learning*, se evidenció en los rendimientos académicos y desarrollo de actividades (cuestionarios y productos acreditables), evaluados con rúbricas que describen criterios específicos y escalas de calificación.

Los cursos *b-learning* y *e-learning* desarrollados por la entidad cumplieron con requerimientos técnicos y pedagógicos. La planificación, ejecución y evaluación fueron fundamentales. Destacan los contenidos programáticos actuales que en combinación con las competencias digitales permitieron mejorar EVA. El proceso socializó bases y lineamientos para el perfeccionamiento de competencias TIC. El diseño y elaboración de contenidos, recursos y evaluaciones contribuyó con experiencia y conocimientos útiles para los escenarios educativos en donde el docente es el eje del PEA.

La modalidad *e-learning* se estableció como un medio flexible en el proceso formativo del participante, al no tener obligación de asistir a la IES. En cambio, el grado de compromiso es significativo puesto que la disciplina, organización y responsabilidad del participante está en su *autonomía*, si se quiere tener éxito en sus competencias a desarrollar.

El análisis e interpretación de los estadísticos descriptivos de los cursos desarrollados, resulta útil para la toma de decisiones. Además, posibilita una base para la proyección, planificación, ejecución, reestructuración y actualización de futuros programas en competencias TIC con la posibilidad de realizar estudios adyacentes en metodologías virtuales.

La retroalimentación en las dos modalidades de estudio es un factor clave del proceso formativo, despejas dudas, aclara contenidos, fortalece la comunicación entre los actores del PEA. Por lo cual es útil disponer de varios medios de comunicación sean sincrónicos o asincrónicos, para motivar y cubrir las posibles necesidades del participante en su aprendizaje.

Las instituciones educativas con sus modalidades de aprendizaje deben comprometer esfuerzos en el desarrollo de buenas prácticas en competencias digitales, así como vínculos permanentes con organismos de prestigio que controlen y regulen los procesos digitales y virtuales.

Agradecimientos / Acknowledgments:

Expresamos el agradecimiento a los docentes de la Maestría en Automatización y Sistemas de Control, de la Unidad de posgrado de la de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que no incurren en conflictos de intereses.



Rol de los autores / Authors Roles:

Luis Flores: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, escritura - preparación del borrador original, escritura - revisar & edición.

Carlos Meléndez: conceptualización, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, escritura - preparación del borrador original, escritura - revisar & edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Los autores declaran que no recibieron un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación

REFERENCIAS

- Aguilar, N., Cedillo, M., & Valenzuela, J. (2015). Logro de aprendizajes significativos a través de la competencia transversal “trabajo colaborativo” en educación superior. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 6(1), 22-32. <https://doi.org/10.18175/vys6.1.2015.03>
- Ardila, G. (2012). Métodos bioestadísticos para el desarrollo e implementación del rigor científico en las investigaciones. *Odontos*, 14(39), 85-87. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=87754>
- Barrantes, L. (2019). Diferencias en la estimación del coeficiente de curtosis en diferentes softwares estadísticos. *Revista e-Agronegocios*, 5(2), 1-14. <https://doi.org/10.18845/rea.v5i2.4456>
- Belloch, C. (2018). *Las TICs en las diferentes modalidades de enseñanza/aprendizaje*. <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA2.pdf>
- Cabero, J., Barroso, J., Palacios, A., & Llorente, C. (2020). Marcos de competencias digitales para docentes universitarios: su evaluación a través del coeficiente de competencia experta. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado*, 23(2), 1-18. <https://doi.org/10.6018/reifop.413601>
- Cobos, J., Jaramillo, L., & Vinuesa, S. (2019). Las competencias digitales en docentes y futuros profesionales de la Universidad Central del Ecuador. *Cátedra*, 2(1), 76-97. <https://doi.org/10.29166/catedra.v2i1.1560>
- Consejo de Educación Superior. (2020). *Reglamento de Régimen Académico*. Consejo de Educación Superior. shorturl.at/krAZ4
- Flores, L., & Meléndez, C. (2017). Variación de la autonomía en el aprendizaje, en función de la gestión del conocimiento, para disminuir en los alumnos los efectos del aislamiento. *Revista de Educación a Distancia*, 17(54), 1-15. <https://doi.org/10.6018/red/54/7>
- Flores, L., Meléndez, C., & Morocho, M. (2021). Análisis documental relacionado con la educación continua como eje integrador de las competencias del currículo universitario. *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 443-468. <https://doi.org/10.6018/educatio.414901>
- Gal, A. (2019). *Guía para fomentar la inclusión de hombres y mujeres en la gestión escolar y en el desarrollo profesional directivo y docente de Bachillerato Técnico*. Ministerio de Educación del Ecuador.
- García, L. (2020). Algunas tipologías de evaluación. En *Contextos universitarios mediados*. <https://aretio.hypotheses.org/4148>
- García, R., Pérez, V., & Aguaded, I. (2014). La competencia mediática como reto para la educocomunicación: Instrumentos de evaluación. *Cuadernos.info*, 35(35), 15-27. <https://doi.org/10.7764/cdi.35.623>
- Hernández, C., Arévalo, M., & Gamboa, A. (2016). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en educación básica. *Praxis & Saber*, 7(14), 41-69. <https://doi.org/10.19053/22160159.5217>
- Hernández, H. (2013). La educación virtual en el siglo XXI. *Investigación Educativa Duranguense*, 13, 55-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4743411>
- López, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. En *Dipòst digital de la Universitat Autònoma de Barcelona* (Primera). Universitat Autònoma de Barcelona.

- <http://ddd.uab.cat/record/129382%0A>
- Marín, F., Inciarte, A., Hernández, H., & Pitre, R. (2017). Estrategias de las instituciones de educación superior para la integración de las tecnología de la información y la comunicación y de la innovación en los procesos de enseñanza. Un estudio en el distrito de Barranquilla, Colombia. *Formación universitaria*, 10(6), 29-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000600004>
- Molina, M., & Ochoa, C. (2013). Estudios observacionales (I). Estudios transversales. Medidas de frecuencia. Técnicas de muestreo. *Evid Peditr.*, 9(72), 1-4. <https://evidenciasenpediatria.es/articulo/6396/estudios-observacionales-i-estudios-transversales-medidas-de-frecuencia-tecnicas-de-muestreo>
- Morales, V. (2013). Desarrollo de competencias digitales docentes en la educación básica. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 5(1), 88-97. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/367/307%23resu>
- Offarm. (2006). Curso de introducción al análisis de resultados en AF Tema 3. *Elsevier*, 25(5), 150-152. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13088632>
- Rangel, A. (2014). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 46, 235-248. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.15>
- Reynolds, T., & Greiner, C. (2005). Integrated field experiences in online teacher education. En *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. <http://www.publicationshare.com/c15-Tom-Reynolds-and-Cathleen-Greiner-at-Natl-Univ.pdf>
- Rivera, D., Mier, C., Rodríguez, C., Andrade, L., Iriarte, M., Marín, I., Beltrán, A., Velásquez, A., Mendoza, D., Ugalde, C., González, C., Carrión, G., Celly, S., Torres, Á., Ortíz, F., & Freire, R. (2019). Libro blanco: competencias mediáticas en Ecuador. En *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación* (Vol. 1). <https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i140.4033>
- Romero, J. (2019). La videollamada como recurso tecnológico para la educación superior a distancia. *Redine*, 11(1), 56-61. <https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/view/1993>
- Ruiz, C. (2011). Tendencias actuales en el uso del B-Learning: Un análisis en el contexto del tercer congreso virtual Iberoamericano sobre la calidad en educación a distancia (EduQ@2010). *Investigación y Postgrado*, 26(1), 9-30. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/1416>
- Salazar, C., & Del Castillo, S. (2018). *Fundamentos Básicos De Estadística* (Primera). Universidad Central del Ecuador.
- Salinas, J., de Benito, B., Pérez, A., & Gisbert, M. (2018). Blended learning, más allá de la clase presencial. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2018), 195-213. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18859>
- Turpo, O. (2013). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. *RED. Revista de Educación a Distancia*, XXIII(39), 89-103. <https://revistas.um.es/red/article/view/234261>
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias docentes en materia de TIC Umesco Versión 3*. <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/unesco-competencias-tic-docentes-version-3-2019.pdf>
- Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J., & Chávez, J. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. En *Pontificia Universidad Javeriana*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4757>
- Vela, A. (2020). TIC y formación. En *Cómo buscar trabajo con Redes Sociales (y sin ellas)* (2.ª ed.). Formación Alcalá.

