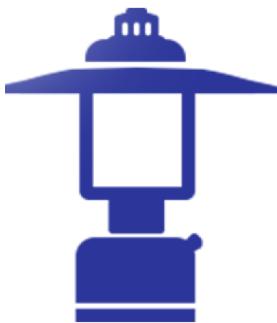


ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE EN LA MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES



METHODOLOGICAL STRATEGY FOR THE IMPLEMENTATION OF LEARNING ANALYTICS IN THE MASTER'S DEGREE IN PEDAGOGY IN DIGITAL ENVIRONMENTS

Jessica María Quiroz Valdez¹

Email: jmquirozv@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1675-2905>

Raúl López Fernández¹

Email: rlopezf@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5316-2300>

Rosangela Caicedo Quiroz¹

Email: rcaicedoq@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0737-9132>

Yohanna Morales Díaz²

Email: yohasant56@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6353-6708>

¹Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayas, Ecuador

² Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba

*Autor para correspondencia

Cita Sugerida (Apa 7ma Edición)

Quiroz Valdez, J. M., López Fernández, R., Caicedo Quiroz, R. & Morales Díaz, Y. (2025). Estrategia metodológica para la implementación de la Analítica del Aprendizaje en la Maestría en Pedagogía en Entornos Digitales. *Revista Conrado*, 21(104), e4284.

RESUMEN

La Analítica del aprendizaje (AA) es un tema que ocupa uno de los primeros intereses en las prácticas pedagógicas actuales, asociado con el auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). El objetivo de este trabajo fue desarrollar una estrategia metodológica para la capacitación en Analítica del Aprendizaje en los docentes de la Maestría en Entornos Digitales. La metodología utilizada fue cualitativa sustentada en los métodos teóricos como el histórico-lógico y el inductivo-deductivo y desde la praxis, observación participante, diagnóstico educativo, coeficiente de competencias, gráfico de radial y los estadísticos descriptivos. Los resultados fundamentales fueron un diagnóstico que identificó las falencias fundamentales que poseen los docentes de la Maestría en Pedagogía en Entornos Digitales, sobre la implementación de la analítica del aprendizaje, sustentada en los recursos didácticos digitales. Se diseñó la estrategia metodológica con todos los elementos que la hacen funcional y que garantizan la preparación de los docentes en la problemática y por último se validó con los expertos los cuales, luego de ser evaluados, valoraron sus puntajes, lo que permitió reajustar la estrategia en función de sus criterios. En conclusión, se ha desarrollado una estrategia metodológica, flexible, ajustable y contextualizada que

garantiza la capacitación de los docentes de la Maestría en Pedagogía en Entornos Digitales.

Palabras clave:

Analítica del aprendizaje, Estrategia metodológica, Recursos didácticos digitales.

ABSTRACT

Learning Analytics (LA) is a topic that occupies one of the primary interests in current pedagogical practices, associated with the rise of Information and Communication Technologies (ICT). The objective of this work was to develop a methodological strategy for training in Learning Analytics for the faculty of the Master's program in Digital Environments. The methodology used was qualitative, based on theoretical methods such as historical-logical and inductive-deductive approaches, as well as practical methods including participant observation, educational diagnosis, competency assessment, radial graphs, and descriptive statistics. The key results included a diagnosis that identified the fundamental shortcomings of the faculty in the Master's program in Pedagogy in Digital Environments regarding the implementation of learning analytics supported by digital teaching resources. A methodological strategy was designed with all the elements that make it functional and ensure the preparation of



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0.

Vol 21 | No.104 | mayo-junio | 2025
Publicación continua
e4284



faculty on this issue. Finally, it was validated by experts who not only evaluated it but also assessed its scores, allowing for adjustments to the strategy based on their criteria. In conclusion, a flexible, adjustable, and contextualized methodological strategy has been developed that guarantees the training of faculty in the Master's program in Pedagogy in Digital Environments.

Keywords:

Learning Analytics, Methodological Strategy, Digital Teaching Resources.

INTRODUCCIÓN

La educación a distancia y los entornos virtuales de aprendizaje han cobrado una relevancia sin precedentes. La pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de estas modalidades educativas, lo que ha generado la necesidad de que los docentes desarrollen nuevas competencias y habilidades para desempeñarse eficazmente en estos contextos (Hodges et al., 2020; Rapanta et al., 2020).

La analítica del aprendizaje, entendida como la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce (Long y Siemens, 2011), se ha convertido en una herramienta fundamental para los docentes que trabajan en entornos virtuales. Esta disciplina les permite obtener información valiosa sobre el desempeño y las necesidades de los estudiantes, lo que les admite tomar decisiones informadas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Gašević et al., 2014; Viberg et al., 2018).

Para una correcta implementación de la Analítica del Aprendizaje, se requiere que los docentes cuenten con las competencias necesarias para recopilar, analizar e interpretar los datos, así como para tomar decisiones basadas en ellos (Tsai et al., 2020). Por lo tanto, es crucial desarrollar estrategias dirigidas a los docentes de la Maestría en Entornos Digitales que le permita adquirir estas habilidades y aplicarlas en su práctica educativa, con el fin de mejorar la calidad de la educación en estos contextos.

Uno de los campos disciplinarios que ha operado mayores cambios y al mismo tiempo ofrece nuevas posibilidades para la transformación sostenida, es la educación mediada por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Al mismo tiempo, dichos cambios han propiciado una creciente realización de estudios desde variadas posiciones y enfoques.

Según Siemens y Baker (2012) y Pedraza, (2022), la analítica del aprendizaje se define como "la medición, recopilación, análisis y notificación de datos sobre los alumnos", con el objetivo de mejorar la práctica educativa y optimizar el rendimiento tanto de alumnos como de profesores.

Para Soler Mc-Cook et al. (2022), la analítica del aprendizaje implica el proceso de recolectar y analizar datos sobre el rendimiento y progreso del estudiante, utilizando tecnologías avanzadas para obtener una comprensión más profunda de cómo aprenden los estudiantes y cómo se puede mejorar la enseñanza.

La analítica del aprendizaje es también vista como una herramienta que permite a las instituciones educativas gestionar grandes volúmenes de datos sobre sus estudiantes, ayudando a identificar patrones de comportamiento y medir el impacto de acciones educativas específicas.

En esta investigación se asume la definición de López-Fernández, et al (2024) la cual cataloga a la analítica del aprendizaje como aquel procedimiento ecléctico dirigido a medir, contabilizar, procesar, analizar, sintetizar e interpretar datos y conjuntos de datos, de mayor o menor complejidad, ya sea mediante los más diversos recursos tecno pedagógicos, métodos y técnicas de la metodología de la investigación, y el examen cualitativo, individual y colectivo, de la comunidad educativa, o de determinados colectivos o individuos que configuran la misma de manera particular. A partir de lo anteriormente expuesto, ofrecer respuesta a interrogantes, conformar otras, identificar problemas, entregar nuevas ideas y procurar pautas transformadoras para un superior funcionamiento de los distintos elementos que conforman el proceso interactivo sistemático de las prácticas de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los llamados parámetros académicos y, por último, no menos importante, de los parámetros no académicos.

En la actualidad el auge obedece a la creciente digitalización de la educación la cual ha traído consigo una serie de desafíos y oportunidades que los docentes deben enfrentar en su práctica diaria. En este contexto, la analítica del aprendizaje se presenta como una herramienta fundamental para mejorar la calidad educativa y optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, un número importante de docentes aún carecen del conocimiento y las habilidades necesarias para utilizar estas herramientas de manera efectiva, lo que genera una situación problemática que requiere atención urgente. La falta de formación en analítica del aprendizaje limita la capacidad de los educadores para interpretar y utilizar los datos generados por las plataformas educativas, lo que a su vez afecta el rendimiento académico de sus estudiantes.

Existen aspectos específicos de esta situación los cuales radican en que, aunque hay un fuerte interés en la analítica del aprendizaje, este no se está traduciendo en prácticas efectivas dentro del aula; los docentes requieren formación que combine teoría y práctica, pero los programas existentes no cubren adecuadamente estas necesidades. Existe un uso limitado de herramientas más allá de Excel para el análisis de datos, lo que impide un análisis profundo y aplicable de la información educativa. No está claramente definido cuáles son las competencias digitales necesarias, lo que afecta la confianza y el aforo de los profesores para integrar la analítica en su enseñanza.

Además, la ausencia de capacitación específica en analítica del aprendizaje limita la capacidad de los docentes para realizar diagnósticos precisos sobre el desempeño estudiantil.

Ante la problemática antes descrita es menester cuestionarnos ¿Cómo contribuir a la capacitación de los docentes de la Maestría en Entornos Digitales en la Analítica del Aprendizaje?

Para dar respuesta se plantea como objetivo, desarrollar una estrategia metodológica para la capacitación en Analítica del Aprendizaje en los docentes de la Maestría en Entornos Digitales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una metodología cualitativa siguiendo los supuestos de Eisman (2004) la cual argumenta que la finalidad de este tipo de investigación es transformar la realidad educativa, es decir, el estado inicial de los docentes de la maestría a un estado deseado donde apliquen la Analítica del aprendizaje. Además, están implícitos los valores, debido a que el investigador es parte activa del proceso. Teoría y práctica constituyen un todo inseparable pues se van nutriendo una de la otra.

Los métodos teóricos utilizados fueron el histórico-lógico y el inductivo deductivo y desde la práctica, observación participante, diagnóstico educativo, estadísticos descriptivos, coeficiente de competencia para determinar los expertos y el coeficiente de Kendall para el acuerdo de los expertos. El gráfico de radianes para la valoración de los expertos

Se plantea la idea de que contar con una estrategia metodológica, flexible, contextualizada, con elementos funcionales se puede capacitar en Analítica del Aprendizaje a los docentes de la Maestría en Entornos Digitales.

Constructos de la investigación.

Constructo 1: estrategia metodológica

Constructo 2: capacitación en Analítica del Aprendizaje en los docentes de la Maestría en Entornos Digitales.

Recorrido metodológico

La investigación parte de un estudio bibliográfico del objeto de estudio y de la situación problemática de la investigación. Seguidamente se realiza un diagnóstico, que identifica las falencias de los sujetos implicados en la investigación. Se diseña la estrategia metodológica con los elementos que la conforman y para su validación se determinan los expertos quienes posteriormente valoran la misma, en toda su estructura, para reajustar aquellos elementos que consideran que deben ser perfeccionados.

Limitaciones del estudio: Estuvieron dadas por la complejidad del claustro de docentes asociado a su diversidad geográfica.

RESULTADOS

Se realiza un Diagnóstico pedagógico con la finalidad de identificar las falencias que tienen los docentes de la Maestría en Entornos Digitales sobre la analítica del aprendizaje, el mismo se desarrollara utilizando la entrevista semiestructurada la cual devela las necesidades de capacitación del claustro docente de la Maestría.

La entrevista semiestructurada se realizó a nueve docentes que imparten clases en la Maestría en Pedagogía de Entornos digitales. A continuación, se muestran los resultados y las conclusiones parciales a cada una de las preguntas:

¿Utilizas herramientas de analítica del aprendizaje en tu práctica docente en la maestría? ¿Cuáles?

Los docentes entrevistados destacan la importancia de utilizar herramientas de analítica del aprendizaje para mejorar la experiencia educativa y la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las herramientas mencionadas abarcan desde plataformas LMS como Moodle hasta software de análisis de datos como Power BI y Jupyter, lo que refleja un enfoque integral en la utilización de la tecnología para la educación. Esto permite un seguimiento más efectivo del progreso de los estudiantes y una mejor comprensión de sus necesidades educativas.

¿Cómo recolectas y analizas datos sobre el aprendizaje de tus estudiantes?

La recolección y análisis de datos sobre el aprendizaje de los estudiantes es un proceso continuo y reflexivo para los docentes entrevistados. Utilizan una variedad de herramientas y métodos, desde plataformas LMS como Moodle hasta encuestas y actividades interactivas, para obtener una visión completa del rendimiento y las

necesidades de sus estudiantes. Este enfoque les permite adaptar su enseñanza y maximizar el aprendizaje y el éxito académico de sus estudiantes en la maestría.

¿Qué indicadores o métricas utilizas?

Los docentes entrevistados utilizan una variedad de indicadores y métricas para evaluar el aprendizaje y la participación de sus estudiantes. Estos indicadores abarcan desde la participación y desempeño académico hasta el contexto familiar y escolar, lo que les permite obtener una visión integral del proceso educativo. Este enfoque les ayuda a adaptar su enseñanza y mejorar la experiencia de aprendizaje de sus estudiantes en la maestría.

¿De qué manera la información obtenida a través del análisis de datos te ayuda a tomar decisiones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje?

La información obtenida a través del análisis de datos, no solo mejora la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en las clases de maestría, sino que también, fortalece la capacidad de los docentes para guiar a los estudiantes hacia el éxito académico y profesional de manera más efectiva y personalizada. Al identificar áreas de mejora, ajustar contenidos y métodos pedagógicos, y personalizar el apoyo a los estudiantes, los docentes pueden crear un entorno de aprendizaje más inclusivo y efectivo.

¿Compartes y discutes los resultados del análisis de datos con tus estudiantes? ¿Cómo lo haces?

La compartición y discusión de los resultados del análisis de datos con los estudiantes es una práctica fundamental para los docentes entrevistados. Utilizan diversas estrategias, desde retroalimentación periódica y análisis colaborativo hasta presentaciones visuales, para motivar a los estudiantes y alinear expectativas. Estas prácticas, ayudan a los estudiantes a comprender su progreso, pero también, les permiten establecer metas de mejora y reflexionar sobre su propio aprendizaje.

En esta entrevista prevalece el dominio de los docentes del concepto de analítica y de herramientas que se utilizan en su recogida de información, pero queda evidenciado que los mismos no tienen una adecuada buenas prácticas pedagógicas para una verdadera analítica de aprendizaje que estén en función de la mejora continua de los estudiantes y no en un resultados “*postmortem*” que no garantiza cambios de crecimiento en los estudiantes.

Definición de Estrategia Metodológica

Una estrategia metodológica se refiere a un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que los docentes utilizan para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas estrategias están diseñadas para abordar las necesidades educativas de los estudiantes, promoviendo su participación activa y mejorando su comprensión de los contenidos. En el contexto de la educación inclusiva, las estrategias metodológicas se adaptan para atender a la diversidad del alumnado, especialmente a aquellos con discapacidades o necesidades especiales, garantizando que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad. Figura 1

Fig. 1: Esquematización de estrategia.



Fuente: Visión esquematizada (Valle Lima, 2007)

Diseño de la estrategia

Misión

Desarrollar competencias en los docentes de la Maestría en Pedagogía para que utilicen la analítica de aprendizaje como herramienta clave para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en entornos digitales, optimizando la experiencia educativa de sus estudiantes.

Objetivo General

Diseñar una estrategia metodológica para integrar la analítica de aprendizaje en la práctica docente, promoviendo el uso efectivo de herramientas digitales y fomentando un aprendizaje personalizado y basado en datos. Tabla 1

Tabla 1: Diseño de la estrategia metodológica

Estrategias Específicas	Acciones	Recursos	Implementación	Evaluación
Capacitación en Herramientas de Analítica	Realizar talleres prácticos sobre el uso de Moodle, Google Forms, Power BI, Jamovi y otras herramientas. Crear guías y tutoriales sobre el uso efectivo de estas plataformas. Crear software propios para el análisis de datos	Materiales digitales (tutoriales, videos). Plataformas LMS (Moodle). Humanos con preparación en programación y pedagogía	Talleres presenciales y virtuales	Encuestas post-taller para medir el nivel de satisfacción y comprensión
Diseño de Actividades Interactivas	Implementar actividades utilizando Kahoot, Quizziz y Educaplay para fomentar la participación. Diseñar proyectos colaborativos que utilicen herramientas digitales.	Acceso a plataformas interactivas. Material didáctico digital.	Integrar estas actividades en el currículo del curso.	Análisis del rendimiento estudiantil a través de informes generados por las plataformas.
Recolección y Análisis de Datos	Capacitar a los docentes en técnicas de recolección y análisis de datos mediante Moodle Logs Analytics. Establecer un sistema para recolectar datos sobre participación y rendimiento.	Hojas de cálculo para análisis. Software como Jamovi o Jupyter.	Sesiones regulares para revisar los datos recolectados.	Comparar resultados antes y después de la implementación de la analítica.
Feedback Continuo a Estudiantes	Establecer mecanismos para proporcionar retroalimentación constante sobre el desempeño académico. Utilizar foros en Moodle para discutir resultados con los estudiantes.	Plataforma Moodle. Herramientas de visualización (gráficos, tablas).	Sesiones semanales o quincenales para revisar el progreso.	Encuestas sobre la percepción del feedback recibido por los estudiantes.
Personalización del Aprendizaje	Identificar las necesidades individuales de los estudiantes a través del análisis de datos. Desarrollar planes personalizados basados en el rendimiento y participación.	Informes detallados generados por herramientas analíticas.	Reuniones individuales con estudiantes para discutir su progreso.	Monitoreo del progreso individual a lo largo del curso.
Reflexión y Mejora Continua	Fomentar sesiones reflexivas donde los docentes analicen los resultados obtenidos y ajusten sus estrategias pedagógicas. Crear un espacio para compartir buenas prácticas entre docentes.	Documentos colaborativos en línea (Google Docs).	Reuniones mensuales para discutir hallazgos e implementar mejoras.	Evaluaciones periódicas sobre la efectividad del ajuste pedagógico.

Nota: La tabla contiene los elementos fundamentales de la estrategia metodológica organizados armónicamente.

Fuente: Elaboración propia

Esta estrategia metodológica busca, no solo capacitar a los docentes en el uso de herramientas digitales, sino también, fomentar un enfoque reflexivo que permita mejorar continuamente el proceso educativo en entornos digitales.

Validación de la estrategia

Una vez diseñada la estrategia se seleccionan los expertos y se pone a valoración de los mismos:

Criterio de expertos

Se ha utilizado la metodología de (López-Fernández, et al., 2018) obteniendo el siguiente coeficiente de competencia de cada uno de los potenciados a expertos:

Tabla 2: Coeficiente de competencia de los potenciados a expertos

Nº	Potenciados	Ka	Kc	1/2(Ka+Kc)	Categoría según puntuación
	Potenciado A	0.62	0.7	0.66	Medio
	Potenciado B	0.93	0.92	0.93	Alto
	Potenciado C	0.89	0.95	0.92	Alto
	Potenciado D	0.9	0.97	0.94	Alto
	Potenciado E	0.93	0.91	0.92	Alto
	Potenciado F	0.8	0.62	0.71	Medio
	Potenciado G	0.9	0.96	0.93	Alto
	Potenciado H	0.92	0.92	0.92	Alto
	Potenciado I	0.71	0.72	0.72	Medio
	Potenciado J	0.87	0.95	0.91	Alto
	Potenciado K	0.91	0.99	0.95	Alto
	Potenciado L	0.95	0.94	0.95	Alto

Nota: La tabla contiene el resultado del cálculo del coeficiente de competencia, el cual es la suma del coeficiente de conocimiento y argumentación dividido por dos.

Fuente: Elaboración de autores

Como se observa en la Tabla 2, que de los 12 potenciados a expertos, nueve han sido clasificados como expertos para participar en la investigación, a los cuales se les ofreció, en una escala Likert, de cero (0) a cinco (5), en orden ascendente, que realizaron la puntuación de cada uno de los elementos fundamentales de la estrategia, y lo más importante, que expresaran su criterio de la ponderación realizada.

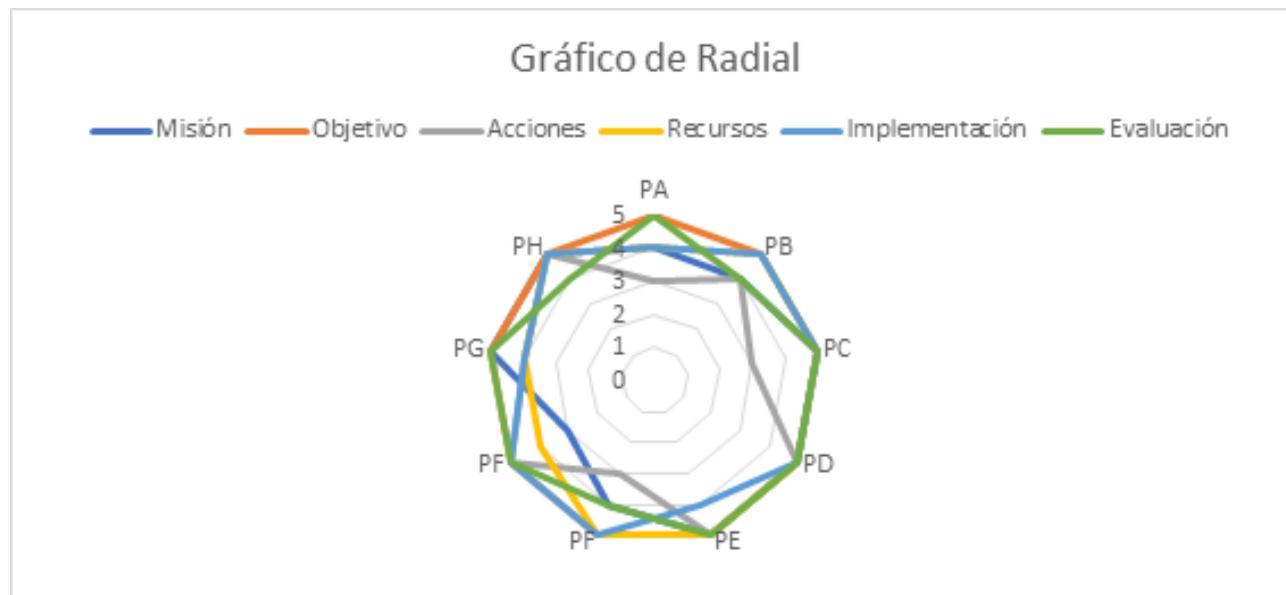
En la Tabla 3 y Figura 2 se presentan los resultados propuestos por los expertos. La tabla refleja las puntuaciones de los expertos, ubicados por columnas, a cada elemento de la estrategia, ubicados por filas, y además la figura de tipo radian complementa la información.

Tabla 3: Resultados de los expertos al instrumento aplicado

Elemento De la estrategia	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PF	PG	PH
Misión	4	4	5	5	5	4	3	5	5
Objetivo	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Acciones	3	4	3	5	5	3	5	4	5
Recursos	4	5	5	5	5	5	4	4	5
Implementación	4	5	5	5	4	5	5	4	5
Evaluación	5	4	5	5	5	4	5	5	4

Fuente: Elaboración propia

Fig. 2: Representación gráfica de la Evaluación y valoración de los expertos a los elementos fundamentales de la estrategia.



Fuente: Elaboración propia

Valoraciones fundamentales:

- Las acciones fueron de las menos punteadas y los expertos argumentan que deben estar con mayor especificación en lo que se quiere obtener
- La misión debe ser reformulada con mayor énfasis en lo que define el propósito fundamental
- Por último, los recursos deben tener en cuenta la adaptabilidad a las filosofías de avances de las tecnologías

La estrategia metodológica se ajustó en función de la puntuación y/o valoración de los expertos, en la cual la misión tuvo su énfasis mayor en la Analítica del aprendizaje desde los recursos didácticos digitales, las acciones se reformularon donde ha quedado el qué hacer con claridad para los ejecutores y por último, los recuerdos se han sugeridos de forma tal que puedan ser ajustados a los contextos donde se aplique la estrategia, siempre y cuando cumpla con las exigencias mínimas que esta propone.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la estrategia metodológica garantiza la capacitación en Analítica del Aprendizaje en los docentes de la Maestría en Entornos Digitales, la cual fue validada por la aplicación del criterio de expertos y se reajusta según las valoraciones que los mismos realizaron. La estrategia metodológica en su diseño tiene concebido la flexibilidad para desde su filosofía poder ser replicada en

otros contextos, siempre y cuando se ajusten a la realidad educativa donde se pretenda implementar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eisman, L. B. (2004). Reseña de “Temas fundamentales en la investigación educativa”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(23), 1051-1054. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14002316>
- Gašević, D., Dawson, S & Siemens, G. (2014). Let's Not Forget: Learning Analytics Are about Learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-014-0822-x#citeas>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. Obtenido de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- López-Fernández, R., Boffil-Placeres, A., Palmero-Urquiza, D. E., & Franco-Gómez, M. d. (2018). *Estadística descriptiva con un enfoque de desarrollo local sostenible*. Cienfuegos: Editorial Universo Sur.
- López-Fernández, R., Sánchez-Gálvez, S., Quintana-Álvarez, M., & Gómez-Rodríguez, V. (2024). Valoraciones teóricas sobre el concepto de analítica del aprendizaje. *Revista Mendive*, 22 (1), e3699. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3699>

Pedraza, S. Y. (2022). La analítica del aprendizaje y las expectativas de los estudiantes universitarios. *ACADEMO*, 9(2). 51-164. doi:<https://doi.org/10.30545/acade-mo.2022.jul-dic.4>

Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guardia, L., & Koole, M. (2020). Online University Teaching During and After the Covid-19 Crisis: Refocusing Teacher Presence and Learning Activity. *Postdigital Science and Education*, 2. 923–945. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42438-020-00155-y#citeas>

Long, P. & Siemens, G. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *Educause Review*. Obtenido de: <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education>

Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. 252-254.

Soler Mc-Cook, J. M., López Fernández, R., Palmero Urquiza, D. E., & Ruano Fernández, Y. (2022). La analítica del aprendizaje como herramienta de cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Universidad y Sociedad*, 14(6), 18-23. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3347/3287>

Tsai, Y. S., Whitelock Wainwright, A., & Gašević, D. (2020). The privacy paradox and its implications for learning analytics. *LAK'20: Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, 230-239. <https://doi.org/10.1145/3375462.3375536>

Valle Lima, A. D. (2007). METAMODELOS DE LA INVESTIGACIÓN PEDAGOGICA. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ministerio de Educación.

Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98-110. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563218303492>