

Big Data en la Gestión Académica Administrativa de los Procesos de Formación Continua Virtual

Big Data in the Administrative Academic Management of the Virtual Continuing Training Processes

Big Data na Gestão Acadêmica Administrativa de Processos Virtuais de Formação Contínua

Carlos Fernando Meléndez Tamayo y Luis Danilo Flores Rivera

Artículo recibido el 9 de febrero 2022 | Aceptado el 17 de marzo 2022 | Publicado el 13 de abril 2022

Resumen

El artículo presenta al *big data* como una herramienta que apoya el proceso de gestión y desarrollo de las actividades académico-administrativas en la formación continua. Es decir, facilita la toma de decisiones y ejecución de procedimientos en tiempo real, optimizándose actividades y servicios de educación continua. El estudio como objetivo realizó una revisión teórica de conceptos aplicados al proceso de formación continua virtual. La metodología describió procedimientos académicos, administrativos, programáticos y de control que se relacionaron de forma directa con el *big data* de la plataforma educativa, permitiendo tomar decisiones en tiempo real. Cabe indicar que el *big data* aplicado a los participantes mejoró en un 85 % los procesos de formación, con "agilidad y oportunismo". Los resultados obtenidos a través de encuestas se contrastaron con los resultados del *big data*, verificándose la alta confianza en la gestión académica administrativa virtual, comprometiendo mayor esfuerzo de mejoramiento y servicio.

Palabras clave: Análisis de datos; Gestión del conocimiento; Gestión educacional; Procesamiento de datos; Procesamiento de la información; Tecnología de la información; TIC

Abstract

The article presents big data as a tool that supports the process of management and development of academic-administrative activities in continuing education. In other words, it facilitates decision-making and the execution of procedures in real time, optimizing continuing education activities and services. The objective of the study was to carry out a theoretical review of concepts applied to the virtual continuous training process. The methodology described academic, administrative, programmatic and control procedures that were directly related to the big data of the educational platform, allowing decisions to be made in real time. It should be noted that the big data applied to the participants improved the training processes by 85%, with "agility and opportunism". The results obtained through surveys were contrasted with the results of the big data, verifying the high confidence in the virtual administrative academic management, committing a greater effort of improvement and service.

Key words: Data analysis; Knowledge management; Academic management; Data processing; Information management; Information technology; ICT

Carlos Fernando Meléndez Tamayo

cmelendez77@uta.edu.ec
Orcid: 0000-0002-7990-4859

Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador

Doctor en Educación, Universidad Complutense de Madrid – España. Máster en Gerencia de la Educación Abierta, Especialista en proyectos de Investigación Científica y Tecnológica. Ingeniero en Sistemas Informáticos. Profesor – Investigador, Universidad Técnica de Ambato, Director del Departamento de Educación a Distancia y Virtual de la U.T.A, Ecuador..

Luis Danilo Flores Rivera

ldaniflores77@gmail.com
Orcid: 0000-0003-1301-6880

Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador

Ingeniero Electrónico e Ingeniero Comercial, Escuela Politécnica del Ejército. Ingeniero de Mantenimiento, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Magíster en Arquitectura de la Información, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Magíster en Educación a Distancia, Universidad Nacional de Loja. Magíster en Automatización y Sistemas de Control, Universidad Técnica de Ambato. Docente en varias Instituciones de Educación Superior e Instructor de procesos de formación continua. Experiencia en actividades particulares en capacitación y asesoría, Ecuador.

Resumo

O artigo apresenta o big data como ferramenta de apoio ao processo de gestão e desenvolvimento das atividades acadêmico-administrativas na formação continuada. Ou seja, facilita a tomada de decisões e a execução de procedimentos em tempo real, otimizando as atividades e serviços de educação permanente. O objetivo do estudo foi realizar uma revisão teórica de conceitos aplicados ao processo de formação continuada virtual. A metodologia descreveu procedimentos acadêmicos, administrativos, programáticos e de controle que estavam diretamente relacionados à big data da plataforma educacional, permitindo que decisões fossem tomadas em tempo real. Cabe destacar que a big data aplicada aos participantes melhorou os processos de treinamento em 85%, com “agilidade e oportunismo”. Os resultados obtidos por meio de pesquisas foram contrastados com os resultados da big data, verificando a alta confiança na gestão acadêmica administrativa virtual, comprometendo um maior esforço de melhoria e atendimento.

Palavras-chave: Análise de dados; Gestão do conhecimento; Gestão educacional, Processamento de dados; Processamento da informação; Tecnologia da informação; TIC

INTRODUCCIÓN

La gestión académica en los procesos educativos es fundamental para su ejecución, seguimiento y perfeccionamiento. Ahora bien, el desarrollo tecnológico ha posibilitado un mejor manejo y control de actividades; así como ampliar el conocimiento del proceso formativo. En concordancia los procedimientos administrativos han generado normativas y lineamientos que se ajustan al cambio, permitiendo una mejor toma de decisiones en beneficio de la formación continua virtual.

La investigación contribuye con la experiencia desarrollada en la Dirección de Educación Continua, a Distancia y Virtual (DEaDV) de la Universidad Técnica de Ambato (UTA). El primer objetivo se orientó a una revisión teórica fundamental de conceptos aplicados a la gestión académico-administrativa del proceso de formación continua virtual. El segundo objetivo describe la metodología y acciones realizadas en las labores académicas y

administrativas en base a la toma de decisiones adoptadas por la información big data obtenida de la plataforma educativa. Se representa información y resultados del big data del proceso educativo. Se discute la viabilizan de la información obtenida de los partícipes en los procesos formativos, así como la ejecución inmediata de acciones en cursos consecutivos. Finalmente se exaltan características beneficiosas y no beneficiosas de la gestión académica administrativa en los procesos de formación continua virtual.

BIG DATA

La tecnología de almacenamiento, análisis y tratamiento de grandes volúmenes de datos “*big data*” en el contexto educativo es una herramienta que apoya principalmente la gestión académica y administrativa, que combinada a las acciones analíticas de aprendizaje permiten: medir, recopilar, ordenar, clasificar, analizar e informar. En tal sentido el procesamiento de la información facilita la toma de decisiones a autoridades y directivos de las instituciones educativas, que permanentemente buscan optimizar y mejorar la calidad de los procesos formativos, así como la innovación e inclusión educativa (Leiva-Olivencia y Matas-Terrón, 2020).

La inteligencia de datos dinamiza la gestión del proceso académico de forma eficiente y con *feedback* en tiempo real. De este modo los contenidos programáticos se van personalizando y reprogramando en función del educando y la meta educativa. Por lo consiguiente este giro de la transformación del aprendizaje beneficia a la sociedad y el colectivo académico (Meléndez-Tamayo y Flores-Rivera, 2018).

Dentro de este orden de ideas el *big data* se caracteriza por cuatro dimensiones o uves conocidas como *volumen* que beneficia y opera masivas cantidades de datos que son gestionas y procesadas con el objetivo de comprender su entorno, sus partícipes y sus necesidades; *velocidad* que se relaciona con los altos flujos de información limitan a los sistemas tradicionales a su almacenamiento, tratamiento y análisis. Hoy en día es una constante el aumento de la velocidad y el flujo de datos, lo que obliga al *big data* a ser más eficiente en su recopilación, procesamiento y exactitud de su información.

Cabe indicar que existen operaciones en donde sus procesos tienen que tomar decisiones en

tiempo real ejemplo de ello es el potencial fraude, comportamiento de clientes, marketing instantáneo entre otras acciones sensibles contra el tiempo; *variedad* compromete manejar datos de diferentes tipos de fuentes, que pueden ser estructurados, semiestructurados y no estructurados; *veracidad* minimiza la imprevisibilidad y la incertidumbre de algunos tipos de datos, que desfavorecen la confiabilidad y la calidad de la información cuando es generada (Joyanes-Aguilar, 2013; Sevillano-Pérez, 2015; Fundación Telefónica, 2018). La Figura 1, ilustra las cuatro V de *big data* y sus dimensiones operativas



Figura 1. Las cuatro V de big data
Adaptada de Díaz, (2020) e IBM, (2014).

MINERÍA DE DATOS

La Minería de Datos (MD) es una herramienta de las ciencias computacionales que permiten el análisis de grandes volúmenes de datos combinando metodologías, métodos, medios y técnicas en relación directa con la estadística y procesos automatizados de aprendizaje; su

objetivo es generar conocimiento relevante de las bases de datos; a raíz de patrones estimados y válidos (Menacho-Chiok, 2020; Antonio-Aquino, *et al.*, 2015). En la Tabla 1, se presenta una síntesis de las principales características de los procesos de minería de datos.

Tabla 1. Principales características de los procesos de minería de datos.

	KDD (Knowledge Discovery in Databases)	CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)	SEMMA (Sample, Explore, Modify, Model, Assess)	Catalyst o P3TQ (Product, Place, Price, Time, Quantity)	Six Sigma
Fases	<ul style="list-style-type: none"> - Integración y recopilación - Selección, limpieza y transformación - Minería de datos - Evaluación e interpretación - Difusión y uso 	<ul style="list-style-type: none"> - Entendimiento del negocio - Entendimiento de los datos - Preparación de los datos - Modelado - Evaluación - Despliegue 	<ul style="list-style-type: none"> - Muestreo - Exploración - Modificación - Modelado - Evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de los datos - Modelado - Refinar el modelo - Implementar el modelo - Comunicación de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Definición - Medición - Análisis - Mejora - Control
Etapas iterativas	Si	Si	No	Si	No
Elección de herramientas	Libres y comerciales	Libres y comerciales	Comerciales	Libres y comerciales	Libres y comerciales
Evaluación del resultado	Basado en los objetivos del proyecto	Basado en el modelo y los objetivos del proyecto	Basado en el modelo	Basado en los objetivos del proyecto	Basado en el modelo
Orientada a MD	Si	Si	Si	Si	No
Año	1996	1999	1998	2003	1986

Adaptada de Antonio-Aquino *et al.*, (2016).

La MD requiere del big data para agilizar su procesamiento y gestión de los datos, así como el big data requiere de la MD para un análisis predictivo de patrones y tendencias estructurando la información. La integración de estas herramientas big data como el “activo” y MD como la “técnica” es un recurso efectivo para la gestión y toma de

decisiones (Balagueró, 2017; Big Data International Campus, 2017).

La MD aplicada a entornos de aprendizaje educativos ha dado paso a la minería de datos educativos (MDE) siendo una disciplina emergente, que desarrolla métodos y/o procedimientos que explora datos únicos y que cada vez crecen en

número. La MDE permite comprender mejor a los estudiantes y a sus entornos virtuales de aprendizaje (Sociedad Internacional de Minería de Datos Educativos, 2011).

La MDE es una práctica investigativa computacional que sistematiza la búsqueda de patrones utilizando algoritmos, modelos, métodos, procedimientos y técnicas pedagógicas para analizar e interpretar datos de entornos educativos. La finalidad es fomentar y mejorar las estrategias,

técnicas y prácticas educativas; así como optimizar e incrementar el nivel participativo de estudiantes y docentes en los procesos enseñanza-aprendizaje (Romero y Ventura, 2010; Ballesteros-Román, et al., 2013; Mosquera-Gende, 2018), además se aporta con innovación y mejoramiento de programas curriculares y syllabus que benefician a la comunidad educativa (Flores-Rivera, et al., 2021). A continuación, la Figura 2, describe el proceso de minería de datos educativos.

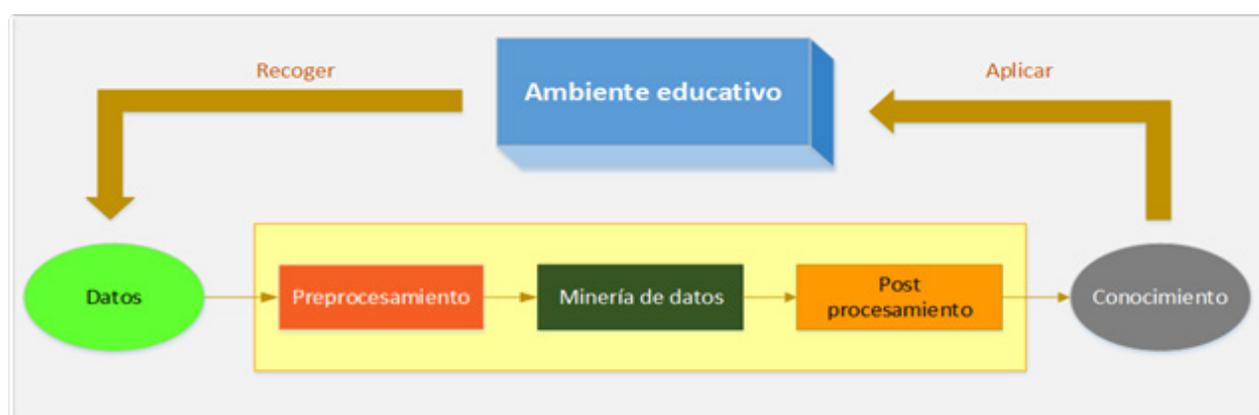


Figura 2. Proceso de minería de datos educativos.
Adaptada de Romero, Ventura, y De Bra, (2004).

De acuerdo con la Figura 2, el proceso de minería de datos tiene etapas de preprocesamiento y post - procesamiento que permiten depurar la información, para que el conocimiento generado se gestione eficientemente en beneficio del ambiente educativo; los resultados “datos” actuales del proceso serán nuevamente analizados en procura de un mejoramiento continuo del ambiente educativo.

GESTIÓN EDUCATIVA EN PROCESOS DE FORMACIÓN CONTINUA

Las instituciones de educación superior (IES), en los últimos años han ido incrementado la

sistematización en la gestión de sus modalidades educativas (presencial, semipresencial, a distancia y/o virtual), en base a aprendizajes propios y externos. Además de considerar el aporte de experiencias de empresas e industrias que convergen con los ambientes educativos (Briceño-Toledo et al., 2020). La modalidad a distancia es donde se genera una mayor evolución de procedimientos relacionados al modelo de gestión educativa. La Tabla 2, sintetiza los siguientes criterios:

Tabla 2. Criterios para la gestión educativa a distancia.

Autor o autores	Criterio:
Gil-Rivera (2009), como se citó en García-Martínez et al., (2009)	Tipo de gestión: - Gestión de proyecto - Gestión de aprendizaje - Gestión administrativa
Antúñez-Carmona (2012)	Dimensiones: - Académica - Tecnología e infraestructura - Administrativa Componente interno: - Gestión organizacional - Gestión académica - Gestión de calidad
Morantes-Higuera y Acuña-Corredor (2013)	Componente externo: - Orientación al mercado - Responsabilidad social - Evaluación

 Adaptada de Briceño-Toledo *et al.*, (2020).

Los criterios abordados cumplen con el propósito de gestión de los contenidos programados, pero es preciso considerar tendencias educativas universitarias, tal como, la renovación de la demanda de enseñanzas, cualificaciones y modelos educativos; el aumento de la oferta educativa y de la educación transnacional y la internacionalización; la consolidación de nuevos esquemas de competencia y cooperación universitaria; la irrupción del componente educativo digital; y la transformación de los esquemas de financiación y organización y la necesidad de una gestión eficiente (Vázquez-García, 2015).

Estándares e indicadores de calidad para la formación continua virtual

Importante lo que mencionan Rubio-Gómez, (2015) y Pontoriero, (2021) sobre uno de los actores referentes en estándares e indicadores

de calidad para la formación virtual es el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Calidad en Educación Superior a Distancia (CALED) organismo que en el año 2009 propone estándares de cursos cortos en formación continua, tomado como base el proyecto “Centro Virtual para el Desarrollo de Estándares de Calidad para la Educación Superior a Distancia en América Latina y el Caribe”, ... siendo su plan promover la mejora, lanzamiento y administración de programas de educación a distancia y contribuir a la capacidad de los gobiernos para regular, evaluar y acreditar sus programas de educación a distancia, dimensionando en el tiempo y el espacio el objetivo primordial. En consecuencia, el modelo se ajusta a la realidad de los países de la región y despliega áreas, sub-áreas, estándares e indicadores, como se indica en la Figura 3.

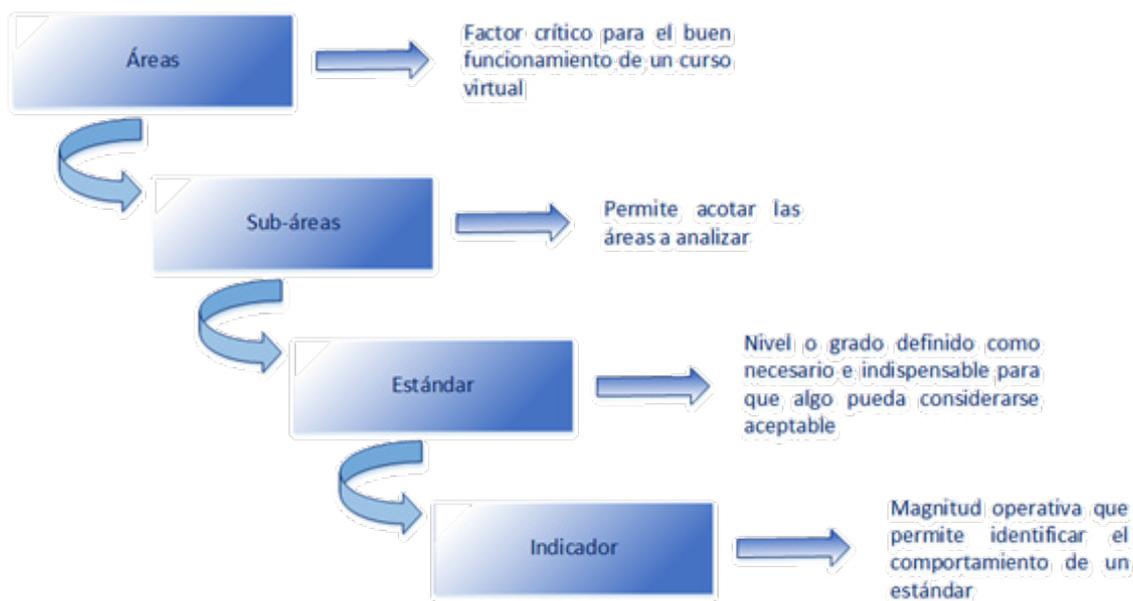


Figura 3. Despliegue del modelo de Cursos Virtuales de Formación Continua.
Adaptada de Rubio-Gómez, (2015).

Adicionalmente, se constituyó otro modelo para programas largos de formación continua como un instrumento completo para la autoevaluación de educación a distancia (elaborado por el CALED).

Su despliegue fue: criterios, subcriterios, objetivos o metas, estándares e indicadores (Rubio-Gómez, 2015), como se indica en la Figura 4.

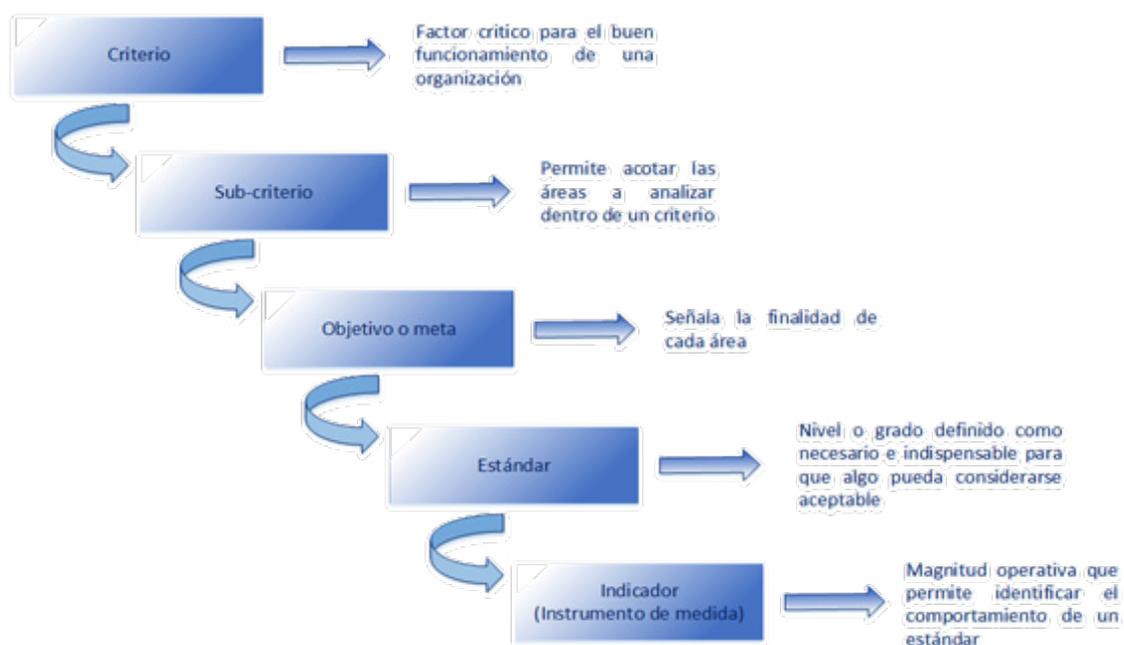


Figura 4. Despliegue del modelo de Autoevaluación de los Programas de Educación a Distancia.
Adaptada de Rubio-Gómez, (2015).

Posteriormente, el modelo fue mejorado obteniendo la siguiente estructura (Figura 5).



Figura 5. Estructura del modelo de los Programas de Educación a Distancia.
Adaptada de Rubio-Gómez, (2015).

En el año 2013 varios representantes de IES y organismos de educación a Distancia que ofrecen programas en línea concretaron modelos de tarjetas de puntuación con categorías e indicadores para la evaluación de cursos educativos en línea y la

evaluación de programas en línea con el propósito de mejorar la calidad y garantizar procesos continuos de educación en línea y a distancia de América Latina y el Caribe (Rubio-Gómez, 2015). Ver la Tabla 3.

Tabla 3. Estructuras de tarjetas de puntuación para la calidad evaluativa.

Cursos educativos en línea			Programas en línea		
N °	Categorías	Indicadores	N °	Categorías	Indicadores
1	Apoyo Institucional	6	1	Apoyo Institucional	8
2	Apoyo Tecnológico	7	2	Apoyo Tecnológico	8
3	Desarrollo y Diseño Instruccional	11	3	Desarrollo y Diseño Instruccional	20
4	Estructura de los Cursos en Línea	6	4	Estructura de los Programas	9
5	Enseñanza y Aprendizaje	4	5	Enseñanza y Aprendizaje	6
6	Apoyo a los Docentes	2	6	Participación Social y Estudiantil	1
7	Apoyo a los Alumnos	11	7	Apoyo a los Docentes	6
8	Evaluación y Valoración	12	8	Apoyo a los Alumnos	20
			9	Evaluación y Valoración	13
Total		59			91

Adaptada de Rubio-Gómez, (2015).

En consecuencia, los modelos indicados han contribuido con indicadores, estándares y/o parámetros para cursos y programas de formación continua que gestionan la evaluación y acreditación de la calidad en educación a distancia y virtual (Rubio-Gómez, 2015).

Estándares del aprendizaje virtual

Las IES y entidades de formación continua dedicados a la enseñanza virtual adoptan *estándares e-learning* “conjunto de reglas” que especifican como deben ser diseñados los cursos en línea que se integran a las plataformas de sistemas de gestión del aprendizaje (SGA) (Hazim-Torres, *et al.*, 2019; Hilera-González y Hoya-Marín, 2010). Dentro de los estándares estimados para *e-learning* y SGA está la *accesibilidad* que proporciona acceso al usuario del contenido apropiado desde cualquier lugar a través de un navegador de internet sin importar la plataforma o el contenido en sí mismo; *adaptabilidad* que facilita la personalización del SGA; *durabilidad* donde el contenido puede utilizarse sin importar los cambios tecnológicos de la base en el cual se elaboró (evitándose la obsolescencia). Esto sin necesidad de tener que recodificar o recompilar programas de software; *interoperabilidad* el contenido debería ser independiente de herramienta o plataforma, de tal manera de poder utilizar diferentes SGA para acceder un mismo contenido. También se refiere a la posibilidad de usar un contenido en un SGA diferente; *productividad* si los proveedores de tecnología y procesos *e-learning* desarrollan sus productos siguiendo estándares comúnmente aceptados, la efectividad de un curso *e-learning* se incrementa significativamente con lo que tiempo y costos disminuyen; *reusabilidad* facilita el diseño

de contenidos para ser reutilizados en diferentes asignaturas, cursos o programas educativos (Hodgins, 2001; Aguirre, *et al.*, 2004).

Además, se considera el *estándar SCORM* (*Sharable Content Object Reference Model* - Modelo de Referencia para Objetos de Contenido Compartible) conjunto de parámetros que proporcionan un nivel de calidad al SGA y sus cursos. En este sentido, destacan características de *accesibilidad y/o disponibilidad* de los usuarios para que puedan ingresar a contenidos educativos desde cualquier lugar remoto teniendo a su alcance internet y dispositivos electrónicos; *adaptabilidad* cumplen con necesidades de los diferentes usuarios, grupos y organizaciones; *durabilidad* de los contenidos educativos que no deberían tener necesidad de rediseñar, reprogramar o reconfigurar un código para actualizarse con la evolución de la tecnología; *económico* disminución del tiempo y costos de entrega del contenido educativo; *interoperabilidad* muestra el contenido educativo de múltiples fuentes. Además, los cursos funcionan igual independientemente del SGA en el que opere; *reutilización* donde los cursos pueden ser mejorados y modificados en cualquier instante. Se pueden retomar una parte/s o sección/es del contenido de un curso y la programación no quede condicionada al funcionamiento del curso original (Shariat, *et al.*, 2014; Centro de Recursos Estratégicos en Capacitación [CREC] iSpring, 2016).

GESTIÓN EDUCATIVA VIRTUAL

Los procesos de formación continua se benefician de la gestión educativa virtual; siendo esencial la plataforma tecnológica que es el escenario donde se facilita y garantiza la ejecución de planes y contenidos programáticos;

que se acondicionan a todos los niveles y ámbitos; especialmente los de modalidad virtual sin descartar las otras modalidades de estudio (Castillo-Maza, 2007; Rodríguez-Andino *et al.*, 2005).

Las entidades educativas han puesto en marcha dinámicas que benefician la descentralización de los procesos formativos. La tecnología es parte esencial del cambio y la gestión vincula a directivos, administrativos y docentes a participar de manera autónoma o consensuada en la toma de decisiones y posibilitar un fácil acceso a la educación global y la sociedad en general (Rico-Molano, 2016). Este escenario necesita de la gestión del conocimiento que comprende un proceso de creación, validación, presentación, distribución y aplicación

del conocimiento. También, el proceso precisa de que la institución educativa: aprenda, reflexione, desaprenda y vuelva a aprender, siendo oportuna la construcción, permanencia y renovación de competencias fundamentales educativas (Bhatt, 2001).

La gestión educativa virtual en los procesos organizativos en línea que maneja la institución investigada está integrada por las siguientes áreas de trabajo: *dirección, administración, pedagogía, sistemas y contenidos* (Figura 6). Las características de cada área es contar con personas especializadas en su trabajo y sinergia para conformar un equipo multidisciplinario que dé solución a las necesidades manifestadas por la colectividad universitaria.

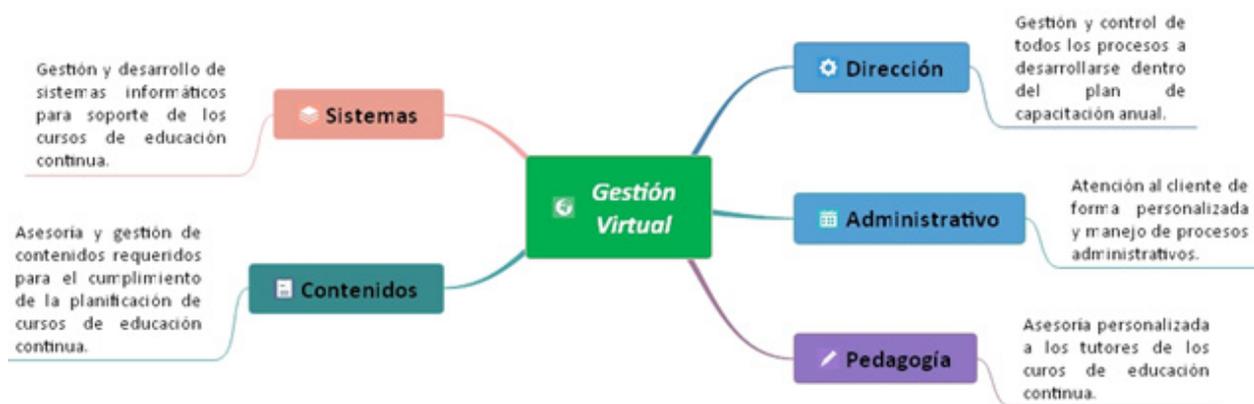


Figura 6. Gestión educativa en línea y virtual. Adaptada de la información de la DEADV, (2021).

Los procedimientos ejecutados por cada área de trabajo están sujetos a una retroalimentación continua que permite detectar anomalías o en su defecto complementar requerimientos o sugerencias expuestas por la dirección. Adicionalmente se coordinan reuniones (presenciales y/o telepresenciales) en donde se socializan las labores ejecutadas que fortalecen la gestión organizativa virtual. En concordancia con estas labores, la ejecución de un curso virtual

en la DEADV-UTA se caracteriza por procesos de cooperación y comunicación activa (acuerdos y reuniones), que están supeditados a una supervisión permanente que garantiza un óptimo funcionamiento de las actividades automatizadas, así como un desempeño pertinente de las funciones docentes que benefician a los partícipes de los programas formativos. La Figura 7, ilustra el proceso de gestión de un curso virtual en la IES.

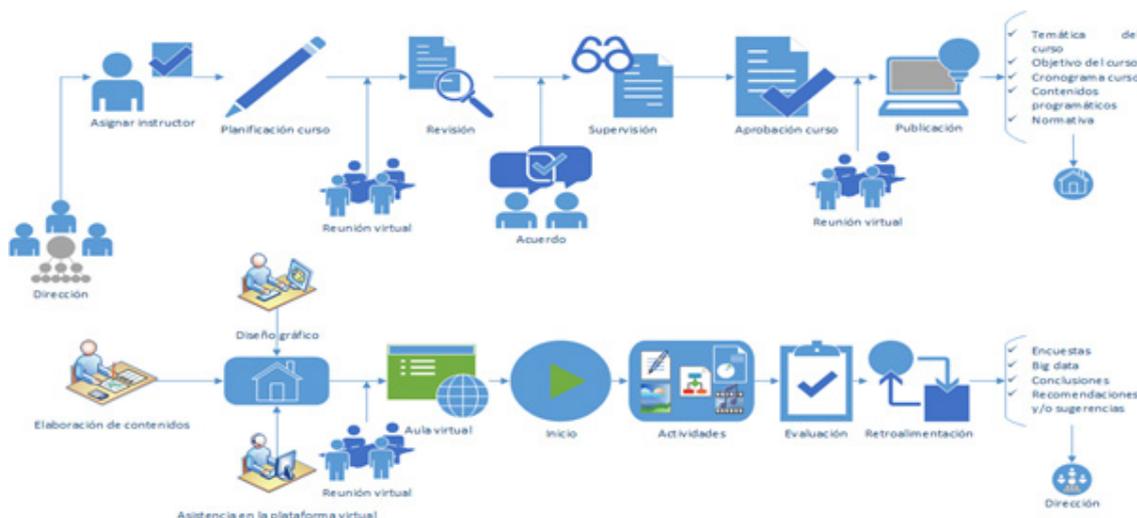


Figura 7. Proceso de gestión de un curso virtual.
Adaptada de la información de la DEaDV, (2021).

MÉTODO

Actualmente la DEaDV-UTA, cuenta con un sistema de seguimiento de procesos en tiempo real. Es decir, el sistema mide, controla y evalúa el avance de las actividades necesarias de un curso de educación continua. De igual forma, el sistema

asiste para la toma de decisiones o correcciones de fechas y tiempos que pueden afectar el desarrollo y cumplimiento de cursos en ejecución. La Tabla 4, registra datos totales de cursos y participantes, así como las aulas virtuales utilizadas para la formación continua hasta el año 2021.

Tabla 4. Registro de datos totales de cursos, participantes y aulas virtuales.

Registro de procesos y participantes	Total
Cursos ejecutados	190
Participantes capacitados	8901
Aulas virtuales	9276

Adaptada de la información de la DEaDV, (2021).

La Figura 8, ilustra una captura de la interfaz “Dashboard” que refleja el seguimiento de procesos en un curso de formación continua ejecutado en la DEaDV.

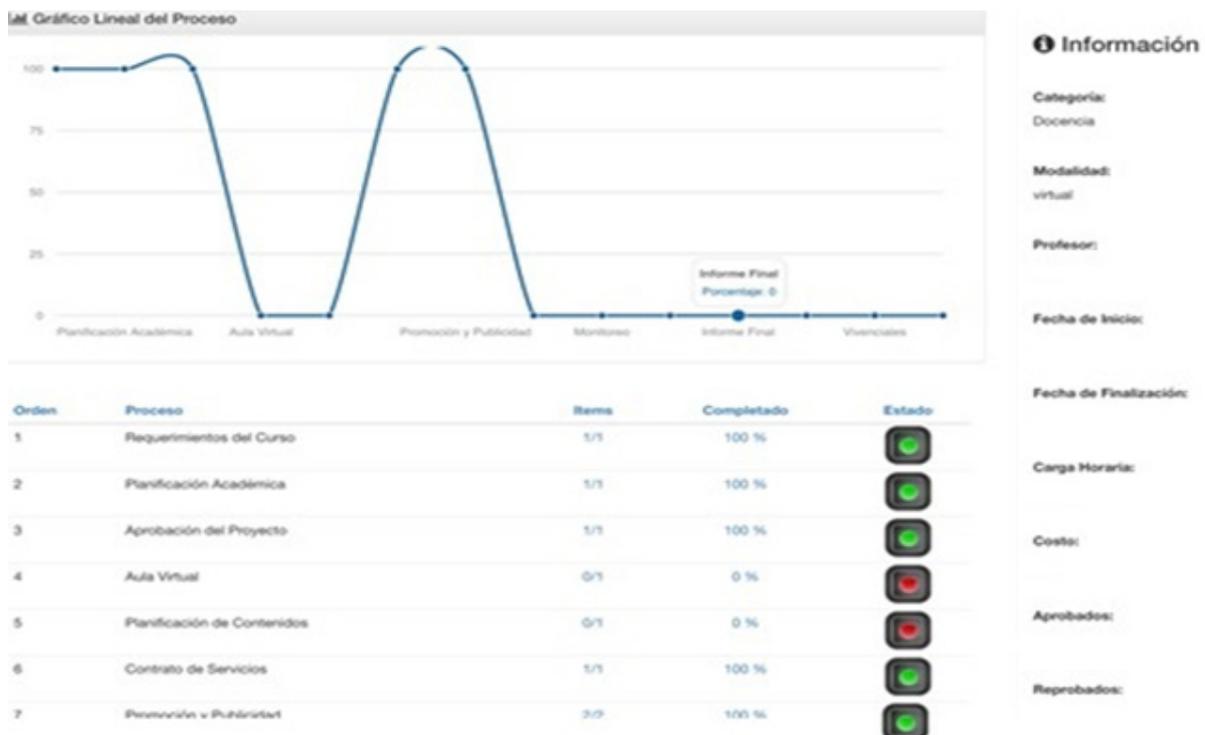


Figura 8. Dashboard del seguimiento de procesos. Adaptada del sistema de procesos DEaDV, (2021).

Los insumos o datos de gran escala “big data”, de la plataforma educativa institucional, incorporaron como recurso de evaluación el “cuestionario” (Ver Tabla 5); esta práctica es permanentemente e indaga aspectos académicos y administrativos de los procesos de educación continua. El cuestionario está estructurado con una información que se almacena en la base de datos, mide la percepción de los participantes; recopila la información por áreas o tópicos. Es decir, la plataforma sistematiza los resultados en la ejecución del curso; realizando un análisis estadística descriptivo e inferencial de los datos de los diferentes cursos en un período de tiempos establecido.

Es preciso indicar que el cuestionario se validó mediante el método del alfa de Cronbach que de acuerdo con Oviedo-Acevedo y Campo-Arias, (2005), es un índice utilizado para medir la confiabilidad y la consistencia interna de los ítems de un instrumento que se encuentran en la escala de Likert midiendo el grado de correlación entre

los mismos. La teoría del coeficiente de alfa de Cronbach toma valores entre [0 y 1] para comprobar si el instrumento evaluado es válido. Mientras se aproxima a 0, se dice que tiene información incorrecta que puede llevar a conclusiones equivocadas; por el contrario, si el resultado está próximo a 1 el instrumento de recolección resulta viable y útil para medir lo que se necesita. En la investigación la prueba de confiabilidad se realizó a un cuestionario de 26 ítems y 9 preguntas (Ver Tabla 5) encuestando a 36 participantes de los cuales 21 respondieron a la encuesta. Se aplicó el software estadístico SPSS determinándose un alfa de Cronbach de 0,801; el cual está próximo a 1, por lo que el resultado obtenido de la encuesta es confiable. De esta forma y con el propósito de mejorar el servicio en cada uno de los componentes ya sea de satisfacción se invita a contestar la encuesta que aborda las siguientes dimensiones (Figura 9).



Figura 9. Ámbitos encuesta curso de educación continua
Adaptada de la plataforma educativa institucional DEaDV, (2021).

La aplicación de la encuesta y los datos recolectados del rendimiento académico de los participantes generan un *big data* con información y conocimiento de valor que permite tomar acciones y decisiones oportunas en la gestión operativa que realiza la DEaDV.

RESULTADOS

La presente investigación permitió obtener resultados de la utilización del sistema en el seguimiento de procesos y consideró una gestión en tiempo real, conjuntamente identificó el avance de las tareas o actividades necesarias para su cumplimiento en el desarrollo de un curso de educación continua. Tales acciones mejoraron la

gestión de los procesos de una forma significativa, con un incremento del 85 % (Dirección de Educación Continua a Distancia y Virtual [DEaDV], 2021), logrando efectuar un seguimiento de manera ágil y oportuna.

La aplicación de la MDE con la implementación de un cuestionario permitió almacenar la información en una base de datos. Es decir, se midió la percepción de los participantes “analítica de datos” de los cursos de educación continua de la DEaDV. En este sentido la aplicación del cuestionario recopiló información destinada al área académica y administrativa. La Figura 10, ilustra las dimensiones del cuestionario.



Figura 10. Dimensiones del cuestionario.
Adaptada de la información de la DEaDV, (2021).

Los datos académicos permiten obtener una información importante de los tutores como la capacidad de motivación, dominio de los contenidos, fomento del trabajo en equipo, evaluados en una escala de Likert desde muy bajo hasta muy alto, dichos resultados constituyen herramientas muy útiles para la toma de decisiones,

reajuste de contenidos programáticos y análisis en período de tiempos y/o áreas de la dirección (docencia, investigación, TIC, específicas). La Tabla 5, muestra las preguntas del cuestionario y el registro de respuestas que utilizó la escala de *Likert*.

Tabla 5. Cuestionario y registro de respuestas utilizando la escala de *Likert*.

PREGUNTA No 1	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Total General
Evalúe según su opinión los objetivos de este curso en función de:						
1. Relevancia para mi trabajo actual y futuro	15	5	0	1	0	21
2. Realismo y practicidad	11	9	0	1	0	21
3. Claridad, estructuración de los objetivos	12	6	2	1	0	21
PREGUNTA No 2	Refrescar o mejorar mis conocimientos	Adquirir nuevas habilidades	Interés personal		Obtener el certificado	Total General
Señala cuales han sido los motivos que te han llevado a participar en esta actividad de formación:						
4. Seleccione el motivo:	5	20	5		2	21
PREGUNTA No 3	Abundante	Suficiente	Insuficiente		Nula	Total General
Señale qué tipo de información has recibido en relación con el curso:						
5. Acerca del calendario	9	12	2		0	21
6. Acerca de los objetivos del curso	12	9	3		0	21
7. Acerca de los contenidos del curso	11	9	1		0	21
8. Acerca de los métodos de trabajo en el curso	11	9	1		0	21
9. Acerca de las formas de evaluación	11	9	1		0	21
PREGUNTA No 4	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Total General
Señale su opinión respecto a las características de los tutores que han participado en el curso:						
10. Claridad en instrucciones para realizar las tareas	11	7	2	1	0	21
11. Capacidad de motivación	9	9	2	1	0	21
12. Dominio y claridad expositiva del contenido	10	8	3	0	0	21
13. Capacidad para propiciar la reflexión (foros, discusión)	10	8	2	1	0	21
14. Capacidad para fomentar el trabajo en equipo	10	8	0	3	0	21
15. Capacidad para mediar y resolver situaciones de conflicto	11	7	1	2	0	21

PREGUNTA No 5	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Total General
Valore a continuación la calidad de los contenidos que se han abordado en el curso en función de:						
16. La estructuración	12	7	2	0	0	21
17. La posibilidad de aplicación práctica	12	8	1	0	0	21
PREGUNTA No 6	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Total General
A continuación, le presentamos una relación de posibles componentes de un curso de formación. Le pedimos que valore la importancia que han tenido en este curso:						
18. Se presentan Teorías u Conceptos con autores actualizados	10	8	2	0	1	21
PREGUNTA No 7	Abundante	Suficiente	Insuficiente	Nula	Total General	
Ahora quisiéramos conocer tu opinión acerca del ambiente que se ha vivido a lo largo del curso. Para ello te pedimos que contestes en qué medida estás de acuerdo o no con cada una de las siguientes afirmaciones:						
19. Durante el transcurso del curso ha sentido que aumento su interés	9	11	0	1	0	21
20. El curso se ha desarrollado en un ambiente de cooperación en las actividades en grupo	11	9	1	0	0	21
21. Ha percibido que las actividades del curso fueron productivas	10	9	2	0	0	21
22. Las tensiones y conflictos en las sesiones fueron resueltas favorablemente por el instructor	10	8	3	0	0	21
23. En este curso se han llevado a cabo tareas nuevas e innovadoras	10	9	2	0	0	21
PREGUNTA No 8	Muy Fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy Difícil	Total General
Es posible que a lo largo del curso haya elaborado algún material (video, diseño, plan de formación, etc.) Quisiéramos así mismo que los evalué						
24. Nivel de dificultad para su elaboración	1	2	13	4	1	21
PREGUNTA No 9	Muy Fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy Difícil	Total General
Es posible que a lo largo del curso hayas elaborado algún material (video, diseño, plan de formación, etc.) Quisiéramos asimismo que evalué						
25. Grado de aplicabilidad práctica	10	5	6	0	0	21
26. Calidad de presentación del material	9	6	6	0	0	21

Adaptada de la plataforma educativa institucional DEaDV, (2021).

DISCUSIÓN

Las actividades académicas y administrativas se vieron fortalecidas por el uso del *big data*, constituyéndose en una herramienta esencial que combina competencias digitales TIC para la toma de decisiones. En este sentido, la gestión optimizó la organización y la planificación académica con acciones acertadas e inteligentes por parte del instructor y supervisor de los cursos de formación continua; la clave es el seguimiento ágil y oportuno “en tiempo real” que fue correspondido con la confianza de los participantes que buscan la excelencia académica (Flores y Meléndez, 2021).

El sistema de seguimiento de procesos formativos cuenta con un componente gráfico de semaforización (indicador de *gestión inteligente*) que ayudó a identificar rápidamente dificultades que se presentan en el proceso académico-administrativo; es decir, permite actuar rápida y convenientemente en la toma de decisiones, con correctivos oportunos para el cumplimiento de fechas y tiempos establecidos para el alcance de resultados exitosos.

La implementación de la MDE y *big data* permitió obtener términos de cumplimiento por áreas, tiempos y fechas, que combinados a los registros históricos establecieron una mejor proyección y planificación de los procesos formativos. Asimismo, el sistema posibilita un análisis de períodos de tiempos útiles para el diseño de estrategias que contemplan la promoción y publicidad de los procesos formativos continuos. Tal como señala Bonami, *et al*, (2020) la plataforma educativa procesa constantemente información que comprende el estado del participante, lo cual proporciona indicadores que ayudan en el control y acción del proceso educativo.

El *big data* como herramienta de la plataforma educativa permanentemente se ve abastecida con datos generados por los cursos de formación continua; así como, del cuestionario digital que posibilitó percibir reacciones de los partícipes en los cursos. En este sentido, el análisis es más exhaustivo para la gestión académico-administrativa, lo que permite una toma de decisiones eficientes que se ajustan en tiempo y medida. De tal forma se beneficia al modelo educativo y sus modalidades de aprendizaje con características que fomentan flexibilidad, interactividad, proactividad, responsabilidad y calidad de los contenidos formativos (Flores y Meléndez, 2021).

La gestión académica administrativa en los procesos de formación continua virtual irá creciendo y variando con el tiempo, lo que posibilita estudios de nuevas herramientas digitales que se ajusten y den solución inmediata a futuros escenarios. Es decir, la transformación digital es una constante en la que educación y otros sectores. Por tanto, los involucrados en el entorno académico-administrativo deben de estar comprometidos y preparados para dar soluciones inteligentes con toma de decisiones acertadas (Mota-Fonseca, 2020).

CONCLUSIONES

La utilización del *big data* en los procesos formativos, promueve un constante reajuste de los contenidos programáticos con el objetivo de beneficiar las metodologías, métodos, estrategias entre otras actividades vinculadas a la educación. De este modo se fortalecen aprendizajes, competencias y habilidades del educando en favor de la sociedad.

El *big data* apoya eficiente e inteligentemente la toma de decisiones en tiempo real, lo que permite una gestión asertiva y objetiva en la formación virtual y modalidades de estudio. Es este sentido, que la gestión educativa virtual a nivel superior debe impulsar estrategias que se basen en la información y conocimiento digital; esto permitirá fortalecer la investigación, innovación y desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje. Es decir, estudiantes, profesores, administrativos y directivos deben comprometer esfuerzos para actualizar, optimizar y mejorar procedimientos estratégicos educativos virtuales.

El cuestionario es un insumo importante para el *big data*, ya que es recurso que se complementa con los otros datos obtenidos de la plataforma educativa. De tal forma, que una vez aplicado genera una retroalimentación importante para la toma de decisiones, lo cual permite la mejora continua en los cursos de formación como procesos metodológicos, tiempos, contenidos programáticos entre otros aspectos cruciales.

REFERENCIAS

- Aguirre, S., Quemada, J., y Salvachua, J. (20 de octubre de 2004). Portal Educativo de las Américas OEA. <https://recursos.educoas.org/publicaciones/mediadores-e-interoperabilidad-en-elearning>
- Antonio-Aquino, A., Molero-Castillo, G., y Rojano, R. (2015). Hacia un nuevo proceso de minería de datos centrado en el usuario. *Pistas Educativas*, 36(114), 272-291. <http://www.itc.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/303>
- Antonio-Aquino, A., Molero-Castillo, G., Rojano-Cáceres, R., y Velázquez-Mena, A. (2016). Minería de datos centrada en el usuario para el análisis de la supervivencia y mortalidad de casos de cáncer de mama en mujeres de origen mexicano. *Research in Computing Science*, 124, 165–177. <https://n9.cl/7bcxc3>
- Antúñez-Carmona, E. d. (2012). Modelo de Gestión para los Centros de Educación a Distancia Universitarios (CEDU). XIII Encuentro Internacional Virtual Educa Panamá 2012 (págs. 1-17). Panamá: Portal Educativo de las Américas OEA. <https://recursos.educoas.org/publicaciones/modelo-de-gesti-n-para-los-centros-de-educaci-n-distancia-universitarios>
- Balagueró, T. (1 de noviembre de 2017). Deusto Formación. <https://www.deustoformacion.com/blog/gestion-empresas/que-es-mineria-datos-big-data>
- Ballesteros-Román, A., Sánchez-Guzmán, D., y García-Salcedo, R. (2013). Minería de datos educativa: Una herramienta para la investigación de patrones de aprendizaje sobre un contexto educativo. *LATIN AMERICAN JOURNAL OF PHYSICS EDUCATION*, 7(4), 662-668. http://www.lajpe.org/dec13/22-LAJPE_814_bis_Alejandro_Ballesteros.pdf
- Bhatt, G. D. (2001). Knowledge management in organizations: examining the interaction between technologies, techniques, and people. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 68-75. doi:10.1108/13673270110384419
- Big Data International Campus. (10 de febrero de 2017). Big Data International Campus. <https://www.campusbigdata.com/>: <https://www.campusbigdata.com/big-data-blog/item/82-data-mining-vs-big-data>
- Bonami, B., Piazzentini, L., y Dala-Possa, A. (2020). Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: Metodologías mixtas en plataformas digitales. *Comunicar*, 28(65), 43-52. doi:<https://doi.org/10.3916/C65-2020-04>
- Briceño-Toledo, M., Correa-Castillo, S., Valdés-Montecinos, M., y Hadweh-Briceño, M. (2020). Modelo de gestión educativa para programas en modalidad virtual de aprendizaje. *Ciencias Sociales*, 26(2), 286-298. doi:10.31876/rcs.v26i2.32442
- Castillo-Maza, J. (2007). Gestión de educación virtual. *Gestión en el Tercer Milenio*, 10(19), 85-92. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/administracion/n19_2007/a11.pdf

- Centro de Recursos Estratégicos en Capacitación [CREC] iSpring. (30 de mayo de 2016). Centro de Recursos Estratégicos en Capacitación iSpring. <http://www.crec.mx/ispring/2016/05/30/estandares-scorm/>
- Díaz, A. (16 de junio de 2020). Open sistemas. <https://opensistemas.com/conoces-las-4-vs-del-big-data/>
- Dirección de Educación Continua a Distancia y Virtual [DEaDV] (2021). DEaDV. <https://deadv.uta.edu.ec/>
- Flores, L., y Meléndez, C. (2021). Análisis comparativo del b-learning y e-learning en competencias TIC para la docencia en educación superior. *Innova Educación*, 3(4), 173-190. doi:10.35622/j.rie.2021.04.013
- Flores-Rivera, L. D., Meléndez-Tamayo, C. F., y Morocho-Amaguaya, 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. doi:10.6018/educatio.414901
- Fundación Telefónica. (2018). Profesionales digitales big data. Madrid: Fundación Telefónica. https://www.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2019/12/PROFESIONES_DIGITALES_1.pdf
- García-Martínez, V., Hernández-Chirino, M., Santos-Fajardo, C. M., y Fabila-Echauri, A. M. (2009). La gestión en modalidades de programas a distancia. Estudio de caso. *Apertura*, 1(1), 1-22. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/14/17>
- Gil-Rivera, M. d. (2009). La gestión educativa en la educación a distancia. *Boletín SUAyED* (3).
- Hazim-Torres, J. A., Febles-Rodríguez, J. P., y Febles-Estrada, A. (2019). Estándares para evaluar la calidad de cursos virtuales en la Educación Superior. *UCE Ciencia*, 7(1), 1-8. <http://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/154/147>
- Hilera-González, J. R., y Hoya-Marín, R. (2010). Estándares de e-learning: Guía de consulta. Madrid: Universidad de Alcalá. <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>
- Hodgins, W. (2001). IEEE LTSC Learning Technology Standards Committee P1484. 1-12.
- IBM. (2014). *ibmbigdatahub*. <http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>
- Joyanes-Aguilar, L. (2013). *Big Data Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones* (Primera ed.). México: Alfaomega Grupo Editor. <https://n9.cl/4hx02>
- Leiva-Olivencia, J. J., y Matas-Terrón, A. (2020). *Innovación e inclusión educativa en la era del big data*. Barcelona: Ediciones OCTAEDRO, S. L. https://www.researchgate.net/publication/352461881_Innovacion_e_inclusion_educativa_en_la_era_del_big_data
- Meléndez-Tamayo, C. F., y Flores-Rivera, L. D. (2018). *Educación Continua, Gestor del Aprendizaje y Conocimiento en la Educación Superior*. 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 7(4), 76-97. doi:10.17993/3ctic.2018.62.76-97
- Menacho-Chiok, C. H. (2020). Técnicas de minería de datos aplicadas a la plataforma educativa Moodle. *Tierra Nuestra*, 14(1), 137-146. doi:10.21704/rtn.v14i1.1509
- Morantes-Higuera, A. E., y Acuña-Corredor, G. A. (2013). Propuesta de modelo de gestión para educación superior a distancia: una aproximación. *zona próxima* (18), 72-92. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n18/n18a07.pdf>
- Mosquera-Gende, I. (4 de julio de 2018). *Big Data en Educación: Analítica de Aprendizaje y Aprendizaje Adaptativo*. <https://n9.cl/sxaec>
- Mota-Fonseca, J. R. (2020). *Toma de Decisiones Efectivas desde el Contexto de las Organizaciones Inteligentes en las Escuelas Primarias*. *Scientific*, 5(15), 320-335. <https://www.redalyc.org/journal/5636/563662155017/html/>
- Oviedo-Acevedo, H. C., y Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n4/v34n4a09.pdf>
- Pontoriero, F. A. (2021). *E-learning en la educación superior argentina - Modelo de evaluación de calidad a partir del aporte de referentes clave*. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(22), 22-45.

- <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/32116>
- Rico-Molano, A. D. (2016). La gestión educativa: Hacia la optimización de la formación docente en la educación superior en Colombia. *Sophia*, 12(1), 55-70. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4137/413744648005/html/index.html>
- Rodríguez-Andino, M., Estrada-Sentí, V., Febles-Rodríguez, J., García-Colina, F., y Castillo-Maza, J. (2005). Gestión de la educación virtual para la formación continua de profesionales de perfil empresarial. *Gestión en el tercer milenio*, 8(16), 93-103. <http://www.acuedi.org/ddata/416.pdf>
- Romero, C., y Ventura, S. (2010). Educational Data Mining: A Review of the State of the Art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 40(6), 601-618. doi:10.1109/TSMCC.2010.2053532
- Romero, C., Ventura, S., y De Bra, P. (2004). KnowledgeDiscoverywithGeneticProgramming for Providing Feedback to Courseware Authors. *Kluwer Academic Publishers*, 1-48. <http://www.wis.win.tue.nl/~debra/umuai/Main.pdf>
- Rubio-Gómez, M. J. (2015). Indicadores, experiencias y problemas en la evaluación de la educación a distancia. En J. Roesler, D. Falcão de Bittencourt, J. da Silva Dias, M. J. Rubio, C. A. Santana-Estrada, E. Arias-Monge, . . . C. Valdivieso, *Los problemas de la evaluación de la educación a distancia en América Latina y el Caribe* (Primera ed., págs. 86-101). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja. <https://n9.cl/chune>
- Sevillano-Pérez, F. (2015). Big Data. *Economía industrial* (395), 71-86. <https://n9.cl/po2v0>
- Shariat, Z., Seyyed-Mohsen, H., y Mohammadi, A. (2014). Research and Compare Standards of E-Learning Management System: A Survey. *International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS)*, 6(2), 52-57. doi:10.5815/ijitcs.2014.02.07
- Sociedad Internacional de Minería de Datos Educativos. (Julio de 2011). educationaldatamining.org. <https://educationaldatamining.org/>
- Vázquez-García, J. A. (2015). Nuevos escenarios y tendencias universitarias. *Investigación Educativa*, 33(1), 13-26. doi:10.6018/rie.33.1.211501
- Conflicto de Intereses.** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.