

Tipo de artículo: Artículo original

Análisis de la educación virtual en tiempos de pandemia: aplicando técnicas de data mining

Analysis of Virtual Education in Times of Pandemic: Applying Data Mining Techniques

Genesis Michelle Rodríguez Sinisterra^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-8324-9391>

Carlos Andrés Villacreses Parrales²  <https://orcid.org/0000-0002-4048-4316>

Jennifer Elizabeth Chóez Calle³  <https://orcid.org/0000-0001-6051-2479>

Víctor Antonio Figueroa Castillo⁴  <https://orcid.org/0000-0002-7810-9730>

Jennifer Xiomara Barreto Pin⁵  <https://orcid.org/0000-0002-9610-8002>

¹ Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador. E-Mail: genesismichellerodriguezsinist@gmail.com

² Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador. E-Mail: carlosvillacresesparrales23@gmail.com

³ Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador. E-Mail: jenniferelizachoezcal@gmail.com

⁴ Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador. E-Mail: victorfige@outlook.com

⁵ Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador. E-Mail: jenniferbarretopin@gmail.com

* Autor para correspondencia: genesismichellerodriguezsinist@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo de investigación se fundamentó en determinar el impacto que se está viviendo actualmente por parte los jóvenes en la educación superior, dando a conocer a través de las técnicas de la data mining los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a las 74 profesionales en formación. La importancia de la investigación consta en detallar los pros y contras que conlleva la educación virtual en tiempo de pandemia, sabiendo que muchos de los estudiantes no cuentan con los recursos necesarios para sus clases virtuales. Se utilizaron métodos de investigación científica predominando los métodos histórico-lógicos, análisis-síntesis, inducción-deducción, estadístico-matemático, estos permitieron las pautas necesarias para el desarrollo del estudio y de las preguntas relacionadas a las encuestas que fueron primordiales para el sustento y validación de la investigación. Los resultados obtenidos dentro del estudio manifestaron puntos muy significativos, positivos y negativos, teniendo así que el 92% de los encuestados opinan que las clases presenciales aportan mucho más al conocimiento, a diferencia de las clases virtuales que en muchos de los casos se tornan aburridas, engorrosas, e incluso complejas. Se concluyó que las clases virtuales en si tienen su lado positivo como negativo, pero no son tan favorables para los profesionales en formación, es por ello que se deben de plantear metodologías adecuadas que no afecten al conocimiento del estudiante, sino que ayuden a fortalecer el mismo, y mejorar la calidad de la educación implementando las tecnologías necesarias sin afectar a ninguna clase social.

Palabras clave: datos; educación; métodos; minería, pandemia



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Abstract

In the present research work, it was based on determining the impact that young people are currently experiencing in higher education, making known through data mining techniques the results obtained from the surveys carried out to the 74 professionals in training. The importance of the research consists in detailing the pros and cons of virtual education in times of pandemic, knowing that many of the students do not have the necessary resources for their virtual classes. Scientific research methods were used, predominantly historical-logical, analysis-synthesis, induction-deduction, statistical-mathematical methods, these allowed the necessary guidelines for the development of the study and the questions related to the surveys that were essential for the support and research validation. The results obtained within the study showed very significant, positive and negative points, thus having 92% of those surveyed thinks that face-to-face classes contribute much more to knowledge, unlike virtual classes that in many cases become boring, cumbersome, and even complex. It was concluded that virtual classes themselves have their positive and negative sides, but are not so favorable for professionals in training, that is why appropriate methodologies must be proposed that do not affect the student's knowledge, but rather help to strengthen the itself, and improve the quality of education by implementing the necessary technologies without affecting any social class.

Keywords: data; education; methods; mining, pandemic.

Recibido: 09/01/2021

Aceptado: 13/03/2021

Introducción

El mundo ha tenido cambios constantemente al pasar del tiempo en el ámbito tecnológico, es por ello que en la gran mayoría las creaciones o sucesos dados han sido con la intención de mejorar procesos, entornos, entre otros. Cabe destacar que, por medio de la tecnología, la ciencia ha llegado a ser un factor determinante en la evolución de la sociedad moderna y a medida que el conocimiento se fortalece, debido a la situación engendrada por el desarrollo científico-técnico. Un tipo de tecnología moderna genera efectos que involucran nuevas iniciativas tecnológicas las cuales, a su vez, dan lugar a nuevos desafíos a los que hay que dar respuesta.

En la actualidad, la sociedad se encuentra inmersa en una época donde los datos que cada persona genera están creciendo a un ritmo elevado, he ahí la importancia que cobra la minería de datos, sabiendo que el data mining no es sólo la acumulación constante de información, sino la extracción de conocimiento procedente de diversas fuentes de datos, los cuales se hallan aplicando técnicas que permiten encontrar anomalías, patrones y predicciones de resultados.

Por estas razones y más es que la minería de datos es aplicada en diversos campos profesionales, ayudando así a mejorar la toma de decisiones y descubrir los problemas que se presentan, de tal manera que se dan posibles soluciones ante diversas circunstancias. Uno de los ámbitos en cual se ve reflejada la utilización de esta herramienta



obra está bajo una licencia **Creative Commons de tipo Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

es la educación por lo que ha permitido adquirir patrones que influyen en el aprendizaje de los estudiantes, de tal forma que se han adaptado a las nuevas metodologías de estudio.

En los actuales momentos por razones de pandemia la metodología que se está utilizando en el ámbito educativo es el estudio virtual, el cual ha sido la opción que ha permitido seguir con el aprendizaje de los estudiantes, pero esto no quiere decir que todos tengas la posibilidad de adaptarse y que este tipo de educación sea la mejor para adquirir conocimientos, por esta razón la presente investigación se enfoca en analizar mediante técnicas de data mining los diferentes enfoques que tienen los profesionales en formación sobre las metodologías aplicadas en la educación superior.

El impacto de la investigación se basa en dar a conocer la relación de los resultados de las encuestas ejecutadas a los profesionales en formación con respecto a las clases virtuales y las metodologías que se están aplicando; posterior a ello analizarlos mediante las técnicas de data mining para obtener resultados concretos y precisos que permitan tomar decisiones con respecto a las anomalías o problemas que se presenten.

Materiales y métodos

Los materiales que llevaron a cabo en este trabajo de investigación fueron: diversas fuentes bibliográficas lo que conlleva a una exploración completa. En cuanto al desarrollo de esta indagación se utilizaron los métodos teóricos de la investigación científica tales como: histórico-lógico que fue empleado en la construcción de todo el trabajo investigativo, el análisis-síntesis para profundizar y sintetizar en el análisis de la educación virtual en tiempos de pandemia aplicando técnicas de data mining; los métodos estadísticos se emplearon para conocer mediante las encuestas los resultados. Posterior a ello, se emplearon los métodos bibliográficos y referenciales para revisar antecedentes reales sobre el trabajo de investigación.

Educación virtual

La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible.

Nos habla no solamente de un cambio técnico o tecnológico, sino también metodológico, que es el resultado y a la vez el impulso de la corriente pedagógica que promueve la educación virtual.



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

Hoy en día, el aprendizaje se considera como una actividad social. Un estudiante no aprende sólo del profesor y/o del libro de texto ni sólo en el aula: aprende también a partir de muchos otros agentes: los medios de comunicación, sus compañeros, la sociedad en general etc.(Hernandez , 2007)

Por lo tanto, la utilización de las tecnologías y los dispositivos móviles en la enseñanza virtual y ubicua. Actualmente la educación virtual es relevante para hacer posible una educación a lo largo de la vida donde se favorece la democratización de la formación y se ofrecen nuevas oportunidades de aprendizaje a toda la población. La igualdad social y educativa es posible a través de una enseñanza virtual y ubicua siempre y cuando se doten de los medios tecnológicos necesarios y de una formación previa que conlleve las nuevas multi alfabetizaciones.(Vázquez Cano & Sévillano Garcia, 2015)

Dificultades de la educación virtual

Entre las dificultades de la educación virtual en el nuevo paradigma de formación profesional, podemos referir:

- La dificultad de construir pertinencias de formación de competencias profesionales en contextos globales
- Medir el trabajo real de los estudiantes
- La dificultad de realización y coordinación de las tareas y actividades prácticas
- La carencia de sistemas tecnológicos que lleven a construir una realidad virtual que se asemeje a la realidad
- El bajo nivel de interacción en el proceso de enseñanza y la reducida reflexividad de los procesos de enseñanza en contextos de la soledad de los aprendizajes;
- Las dificultades de evaluar con base en los parámetros tradicionales, alguno de los cuales se asocian a las distancias entre los sujetos educativos a la hora de la evaluación
- La ausencia de un modelo educativo a distancia único y un consenso académico
- Acceso a Internet (Rama, 2012)

Criterios sobre la educación virtual

Es importante tener en cuenta que la educación virtual se relaciona con la educación a distancia, la cual nació a raíz de la necesidad de cobertura de calidad educativa a personas que, por distancia y tiempo, no pueden desplazarse hacia un centro de formación físico. La educación virtual complementa a este tipo de modalidad académica, ya que mejora las dinámicas de formación de los estudiantes y les ofrece mayor apoyo a los docentes para el desarrollo y seguimiento académico de los alumnos a cargo.

Entre otros criterios se mencionan:

El aprendizaje en línea no elimina otros tipos de enseñanza, ni debería anularlos, pues debe integrarse a los múltiples estilos de aprendizaje que puede tener una persona. De esta manera, se puede apuntar a un aprendizaje global, un



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

aprendizaje en el que cada quien alcanza sus metas a su propio ritmo y forma de aprender. La enseñanza en línea es hoy en día el estilo de educación más común y se puede hacer uso de este, para acercarnos a nuestros estudiantes y atender a sus necesidades. No hay que cerrarse a esta posibilidad de aprender, al contrario, es importante conocer qué dinámicas se mueven allí para ofrecer o recibir conocimiento.

Según Sangra (2002) existen dos tendencias básicas en cuanto a la relación entre la determinación de la calidad de la educación virtual: quienes la consideran un instrumento auxiliar de la presencialidad y quienes la conciben como una entidad con especificidad propia. La tendencia predominante que se afirmará cada vez con mayor fuerza es la segunda; Para Sangra, los criterios y la metodología utilizada para evaluarla y gestionar su mantenimiento y mejoramiento deben evaluarse de acuerdo a criterios en cuanto a la oferta formativa, y su pertinencia en relación con necesidades sociales y de mercado laboral; la organización y tecnología; los materiales; la docencia y la creación de conocimiento.

Hope (2001) señala que todos los productos de aprendizaje son una combinación o sistema de insumos, recursos, procesos y prácticas. Si bien todos son importantes, desde el punto de vista del estudiante, como usuario y consumidor principal, los resultados son lo más importante, luego los procesos y las prácticas y finalmente los insumos y recursos que se utilizan en el diseño, la producción y la entrega del producto o servicio de aprendizaje. (Silvio, 2015)

Educación virtual en tiempos de pandemia

El cierre de los centros educativos, las escuelas primarias, secundarias y las universidades, fue una de las primeras medidas que tomó el Gobierno Nacional para evitar la propagación del coronavirus. Ese cierre trajo alivio, “cerrarlas constituye una de las intervenciones no farmacéuticas más poderosas que se puedan implementar”, coincidieron los especialistas, pero también desafíos implícitos en la contingencia. ¿Cuán preparados estaban, estudiantes y docentes, para zambullirse en la educación a distancia? ¿Qué aprendimos en estas semanas de aprendizaje, valga la redundancia, virtual?

Según Morán, no solo los docentes, sino también los estudiantes, deberían estar dispuestos a cambiar los modelos tradicionales y encontrar roles más participativos, para que esta situación que se dio en la emergencia se traduzca en un cambio a nivel educativo que perdure. “Cuando todos los ojos se posaron en la educación virtual, a raíz de la pandemia, los pedagogos estamos replanteándonos qué nos faltó resolver de la educación puramente virtual que ahora nos impacta tan fuertemente para poder llevar a cabo nuestra tarea”, reflexiona. “Aunque si logramos hacer un cambio entre las instituciones, el equipo docente y los estudiantes en su rol, creo que vamos a tener un camino muy interesante para la educación del futuro”, avisora. Welschinger coincide: “La situación desatada a raíz de la crisis del



obra está bajo una licencia **Creative Commons de tipo Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

coronavirus está interpelando a la escuela de modo urgente sobre su capacidad de responder a un desafío con el que desde hace años la educación viene lidiando: qué hacer con ese huracán llamado digitalización”.(CONICET, 2020)

Estas son las opiniones de los Niños, Niñas y Adolescentes:

Samira Sanabria (13 años) Comité de Niños y Adolescentes de Areguá: “La educación virtual me es muy complicado, hay muchos docentes que nos envían muchas tareas y no explican del todo bien, además hay muchas tareas complicadas que no lo puedo comprender. También me dificulta mucho el no tener acceso a internet, no cuento con las herramientas necesarias. Desde mi punto de vista el Estado debe ampliar el presupuesto en cuanto a educación, así para que los niños, niñas y adolescentes puedan tener el acceso a internet, y a los que no cuentan con un teléfono celular, que los docentes puedan hacer una fotocopia de cada materia y que le puedan llevar hasta el domicilio de cada alumno/a y poder explicarle, siempre con las medidas de protección adecuadas para evitar la propagación de la enfermedad. Mi recomendación sería que el estado pueda ampliar el presupuesto en cuanto a educación, que los docentes estén capacitados para dar clases virtuales”.

Celeste Barreto (17 años) REDNNA: “Es mala al menos para mí, porque tengo un bachiller técnico y las clases deberían de ser presenciales si o si, además en las clases virtuales solo envían, envían y envían las tareas, sin ningún material de apoyo, yo tengo materias específicas como contabilidad y economía y me es difícil. Los puntos a mejorar serían que el envío de tareas debe ser según el horario de clases, no todos los días, también deberían enviar un material de apoyo y explicar, de hecho, la educación virtual no es una opción porque no se aprende nada. La educación paraguaya en sí es malísima y la virtual es todavía peor, se necesita mayor inversión y capacitación para los docentes”.(Ultima Hora, 2020)

Ventajas

- Admite el acceso a la información de manera inmediata.
- Ofrece flexibilidad sobre el manejo del tiempo a la hora de estudiar y el lugar desde el cual se realiza la conexión para estudiar.
- Ofrece autonomía sobre el proceso de aprendizaje.

Desventajas

- Si eres una persona cuyo proceso de aprendizaje se facilita con el acompañamiento presencial y/o posee problemas de concentración, tal vez la educación en línea no sea tan funcional para ti.
- Dado que la educación virtual no conoce barreras geográficas y podemos acceder a programas de formación internacionales, en muchos países y, según la legislación en este aspecto, hay fallas a la hora de validar los títulos obtenidos.(GCFglobal, 2020)



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

¿Qué es el Data Mining?

La minería de datos, *Data Mining*, es un proceso de descubrimiento de nuevas y significativas relaciones, patrones y tendencias al examinar grandes cantidades de datos. La disponibilidad de grandes volúmenes de información y el uso generalizado de herramientas informáticas ha transformado el análisis de datos orientándolo hacia determinadas técnicas especializadas englobadas bajo el nombre de minería de datos o *Data Mining*. (Experto GestioPolis.com, 2015)

Ventajas y desventajas de utilizar el Data Mining

Entre las ventajas de la data mining se mencionan:

1. Permite descubrir información que no esperábamos obtener.
2. Es capaz de analizar bases de datos con una enorme cantidad de datos.
3. Los resultados son muy fáciles de interpretar y no es necesario tener conocimientos en ingeniería informática.
4. Permite encontrar, atraer y retener clientes.
5. La empresa puede mejorar la atención al cliente a partir de la información obtenida.
6. Posibilidad a las empresas de ofrecer a los clientes los productos o servicios que necesitan.
7. Antes de usar los modelos, estos son comprobados mediante estadísticas para verificar que las predicciones obtenidas son válidas.
8. Ahorra costes a la empresa y abre nuevas oportunidades de negocio.

Sin embargo, también puede aparecer algún inconveniente a la hora de utilizar técnicas de Data Mining, por ejemplo, dependiendo del tipo de datos que se quieran recopilar, nos puede llevar mucho trabajo, o a veces la inversión inicial para obtener las tecnologías necesarias para la recopilación de datos puede tener un coste elevado. (Ribas, 2018)

Técnicas de Minería De Datos

Durante la última década, el crecimiento de las bases de datos (BD) ha traído consigo la dificultad para analizar la información, lo que ha llevado a desarrollar herramientas de análisis cada vez más sofisticadas y potentes que permitan la exploración y análisis de información, generando patrones de conocimiento no trivial válidos, útiles y comprensibles.

Algoritmos de Agrupación: También denominados procedimientos de clustering, buscan generar nuevos conjuntos a partir de los datos analizados. Estos métodos trabajan con la distancia que hay entre cada elemento y el centro de cada uno de los grupos, asignando el individuo al grupo al cual se encuentre más cerca.



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

Reglas de Asociación: Examinan todas las posibles combinaciones de características contenidas en una base de datos y determinan la probabilidad de configuración de estos rasgos.

Árboles de Decisión: Un árbol de decisión es un modelo de clasificación que divide un conjunto de análisis, buscando el mayor grado de pureza entre los grupos resultantes. En todo árbol hay un nodo inicial denominado raíz, que contiene la totalidad de la información. Este grupo se subdivide en dos o más grupos denominados como internos, si continúan sub dividiéndose, o terminales u hojas, si no enfrentan más segmentación.

Redes Neuronales Artificiales (RNA): Son un sistema de aprendizaje y procesamiento automático inspirado en la forma como funciona el sistema nervioso animal, que parte de la interconexión de neuronas que colaboran entre sí para generar un resultado. Esta salida o resultado proviene de tres funciones.

- Propagación (función de excitación)
- Activación (modifica a la función anterior)
- Transferencia: se aplica al valor devuelto por la función de activación.

Naive Bayes: Este tipo de algoritmo comparte elementos de la biología, inteligencia artificial y estadística. Están definidos por un grafo donde existen nodos que representan variables aleatorias junto con sus enlaces, los cuales hacen referencia a dependencias entre las mismas. Se utilizan para investigar relaciones entre variables y para predecir y explicar su comportamiento al calcular la distribución de probabilidad condicional de una variable, dados los valores de otras series de interés.(UIAF, 2014)

Herramientas que se utilizan para el Data Mining

Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA): El entorno para el análisis de conocimiento de la Universidad de Waikato en Nueva Zelanda, mejor conocido como WEKA, es un ambiente de trabajo destinado a ayudar en la aplicación de técnicas y algoritmos de aprendizaje automático a conjuntos de datos del mundo real; específicamente fue concebido para ser usado en datos del sector agrícola en Nueva Zelanda. Actualmente.

WEKA es una plataforma que contiene una vasta colección de herramientas para tareas de clasificación, agrupamiento, regresión, asociación, y para el preprocesamiento y visualización de datos. Está desarrollado en Java como código abierto bajo licencia GNU-GPL, por lo que puede ser usado directamente en su plataforma, o bien, ser llamado desde un código propio en Java.

Rapidminer: También conocido como YALE (Yet Another Learning Environment), es una herramienta distribuida bajo licencia AGPL. Fue creada para proveer soluciones a problemas por medio de la aplicación de algoritmos de minería de datos y está dirigido a los profesionales del área de análisis de datos, a las personas que curiosamente



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

buscan inspeccionar en los algoritmos de minería de datos y en general a todos aquellos que necesiten hacer uso de este tipo de algoritmos para buscar soluciones a los problemas de su campo de interés.

Esta herramienta se utiliza por medio de bloques que pueden ser arrastrados al área de trabajo. Estos bloques representan métodos para tareas de agrupamiento, clasificación, regresión, generación de reglas de asociación, e inclusive para preprocesamiento y transformación de datos. Es posible pagar para obtener (Aларcon Paredes, Feliciano Morales, Cuevas Valencia, Catalán Villegas, & Alonso Silverio, 2017)

Orange: Es un proyecto de la Universidad de Liubliana. El núcleo del software se escribió en C++, aunque poco después se amplió el programa al lenguaje de programación Python que solo se usa como lenguaje de entrada. Las operaciones más complejas, sin embargo, se llevan a cabo en C++. Orange es un software muy extenso que demuestra todo lo que se puede conseguir con Python, ya que ofrece aplicaciones de gran utilidad para el análisis de datos y de texto, así como características de aprendizaje automático. Lo que simplifica enormemente el proceso de data mining para el usuario. (IONOS Incc., 2018)

Además, trabaja con operadores para la clasificación, regresión y clustering e integra una programación visual. De hecho, es muy llamativo que los usuarios destaquen lo entretenido que es usar esta herramienta en comparación con otras: tanto si se empieza con la minería de datos o se es más experto. El programa prepara los datos de forma visual, convirtiendo la comprensión de gráficas, así como el procesamiento de análisis de datos en tareas muy sencillas, lo que a su vez facilita a los usuarios tomar decisiones rápidamente en el ámbito profesional.

TÉCNICAS DE DATA MINING UTILIZADAS EN LA EDUCACIÓN

Las técnicas de Data Mining están ampliamente difundidas en diversas disciplinas y rubros, pero resultan escasos los reportes relacionados con la gestión educativa del cuerpo docentes que describan el uso de estas técnicas. Para la *International Educational Data Mining Society*, la minería de datos educacional es una disciplina emergente, preocupada por el desarrollo de métodos para la exploración de datos que provienen de centros educativos que puedan ser usados para comprender mejor al estudiante, y realizar ajustes en sus aprendizajes.

La investigación que se reporta indaga variaciones en la técnica de segmentación aplicada, método elegido, parámetros utilizados y herramienta informática empleada para procesar datos vinculados con la preparación y actitud de los docentes para incorporar TIC, a fin de evaluar el impacto que tienen en los resultados y en el propio procesamiento de los datos, midiendo precisión y eficiencia.

Las técnicas más utilizadas en la minería de datos aplicada a los sistemas de e-learning en la educación son: clasificación y agrupamiento, descubrimiento de reglas de asociación, y análisis de secuencias. A continuación, se van



obra está bajo una licencia **Creative Commons de tipo Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

a detallar los principales trabajos de investigación agrupados dentro de estos tres tipos de técnicas, aunque algunos de los investigadores no sólo utilizan una única técnica sino varias.

Clasificación y Agrupamiento: En la educación superior se propone la utilización conjunta de predicción y clustering dentro de una herramienta de soporte de decisiones permitiendo a las universidades anticiparse a las necesidades de los estudiantes.

Reglas de Asociación: La utilización de métodos heurístico como regresión lineal en combinación con reglas de asociación permite buscar buenos modelos de transferencia de aprendizaje de estudiantes a partir de los ficheros logs de interacción de sistemas tutores inteligentes. El modelo de transferencia relaciona preguntas con los componentes del conocimiento necesarios para responderlas correctamente. Las reglas de asociación guían el proceso de búsqueda para encontrar modelos de transferencia que predican el éxito de los estudiantes.

Análisis de Secuencia: Este es aplicado sobre el análisis del aprendizaje en entornos basados en SCORM utilizado para ayudar a los profesores a comprender los motivos del buen aprendizaje o no de los alumnos. Utilizan primero técnicas de minería de secuencias de patrones, posteriormente agrupan a los estudiantes mediante clustering y finalmente generan un árbol de actividades personalizadas. (Romero Morales, Ventura Soto, & Hervás Martínez , 2014)

Herramientas informáticas utilizadas para el análisis de los datos.

- Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis)
- PSPP (Perfect Statistics Professionally Presented)
- RapidMiner version Starter.

En conclusión, las decisiones sobre la manera de realizar la educación virtual, en diferentes espacios y tiempos, si debe ser parcial, totalmente virtual o mixta, ofrecida de manera directa o indirecta, individualmente por una Universidad o por una red de universidades. Realmente el mundo no estaba preparado para afrontar esta situación de la pandemia, pero es muy importante que el Ministerio de Educación trabaje en una mesa técnica con los estudiantes, docentes y profesionales del área de educación, para que puedan trabajar y reflexionar sobre el estado de situación de la niñez y adolescencia y hacer un plan estratégico, para que la educación pueda llegar a todos los estudiantes, sin hacer frente a la situación económica.

Resultados y Discusión

Pruebas en la herramienta Rapidminer



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

Como se sabe RapidMiner es una herramienta para el análisis de los datos implementando así algoritmos de aprendizajes, además incluye herramientas para la transformación de conjuntos de datos y así poder evaluarlos, para contener datos exactos de dicho análisis.

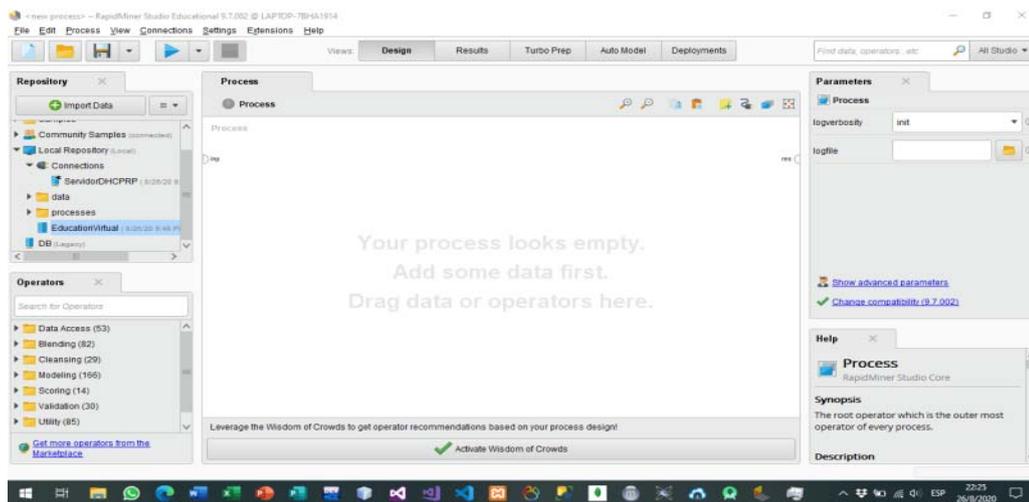


Figura 1: Entorno de trabajo de RapidMiner

Fuente: Elaborado por los autores

Primero se realizó encuesta a un total de 74 personas, entre ellas adolescentes, jóvenes y padres de familias que tengan niños en instituciones educativas, transportando esos datos a un base de datos de MySQL, como se muestra en la Figura No2.

id	genero	edad	accesoINT	internetFijo	dispositivosTEC	lugarCV	conexionDIS	sportenCV	dFiculaRdCV	favorableCV	hacenCV	lugarCOM	tiempoopcionCV	capacidadINT	puntode
10	Masculino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Ninguna	Talvez	Complicadas	En Si	4 o más	Si	Clases Pr	
11	Femenino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Muchas	Talvez	Complicadas	No	2	No	Clases Pr	
12	Masculino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Mucho	Muchas	Si	Complicadas	Si	4 o más	Si	Clases Pr	
13	Femenino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Compartido	Poco	Pocas	No	Complicadas	No	3	Si	Clases Pr	
14	Femenino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Nada	Muchas	No	Aburridas	Si	4 o más	Si	Clases Pr	
15	Masculino	22-27	Si	Se conecta a Si	Si	Otro	Progreso	Poco	Pocas	Talvez	Aburridas	No	4 o más	No	Clases Pr
16	Femenino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	No	Entendibles	No	2	Si	Clases Pr	
17	Femenino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Muchas	Si	Entendibles	Si	2	No	Clases Pr	
18	Femenino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Compartido	Poco	Pocas	Talvez	Complicadas	No	4 o más	Si	Clases Pr	
19	Femenino	18-21	Si	Se conecta a Si	Si	Quedarse en De algún familiar	Poco	Pocas	No	Complicadas	No	3	No	Clases Pr	
2	Masculino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Mucho	Muchas	Talvez	Complicadas	Si	3	Si	Clases Pr	
20	LGBTQ	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Compartido	Poco	Muchas	No	Complicadas	Alt Si	2	No	Clases Pr	
21	Masculino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Compartido	Poco	Muchas	No	Aburridas	No	3	Si	Clases Pr	
22	Masculino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	Talvez	Faciles, Aburni	No	3	Si	Clases Pr	
23	Femenino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Compartido	Poco	Muchas	No	Complicadas	No	2	No	Clases Pr	
24	Masculino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Nada	Ninguna	No	Aburridas	Si	2	Si	Clases Pr	
25	Femenino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	Talvez	Complicadas	No	3	Si	Clases Pr	
26	Femenino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	Si	Entendibles	Si	2	Si	Clases Pr	
27	Masculino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	No	Aburridas	Si	2	Si	Clases Pr	
28	Masculino	18-21	Si	Se conecta a Si	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	No	Complicadas	Alt No	4 o más	No	Clases Pr	
29	Femenino	22-27	No	Datos Móvil	No	Otro	Progreso	Mucho	Muchas	Si	Complicadas	Si	2	No	Clases Pr
3	Femenino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	Talvez	Complicadas	Si	3	Si	Clases Pr	
30	Femenino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Muchas	No	Aburridas	Si	3	No	Clases Pr	
31	Masculino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	No	Faciles, Aburni	Si	4 o más	Si	Clases Pr	
32	Femenino	28-32	Si	Datos Móvil	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	Talvez	Complicadas	Si	2	No	Clases Pr	
33	Femenino	22-27	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Nada	Ninguna	No	Aburridas	Si	3	No	Clases Pr	
34	Masculino	18-21	Si	Internet Fijo	Si	Quedarse en Progreso	Poco	Pocas	Talvez	Entendibles	No	2	Si	Clases Pr	

Figura 2: Datos de los encuestados en MySQL

Fuente: Elaborado por los autores



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

Una vez de ello se cargó la base de datos en el programa RapidMiner, se empezó el análisis de todos los datos que contenía la data de la base de datos, luego se eligió el algoritmo a usar aplicando a la vez un filtro de limpieza antes de aplicar el método, en este caso fue el árbol de decisión donde se obtuvo los siguientes datos:

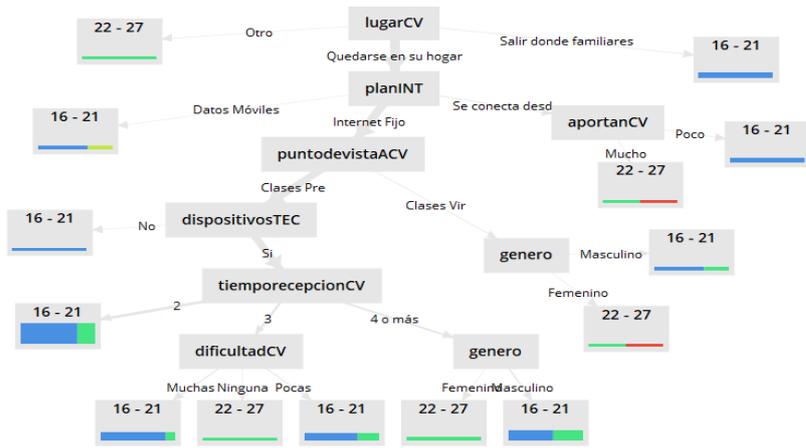


Figura 3.-Árbol de decisión obtenido con la herramienta RapidMiner

Fuente: Elaborado por los autores

Una vez puesto los parámetros de acuerdo a la técnica se pasó a iniciar la clasificación con la cual se observarán los resultados generales, donde se denota que adolescentes entre un promedio de edad entre 16 – 27 años (*Figura N°4*), si cuentan con conexión de internet para recibir las clases virtuales (*Figura N°5*).

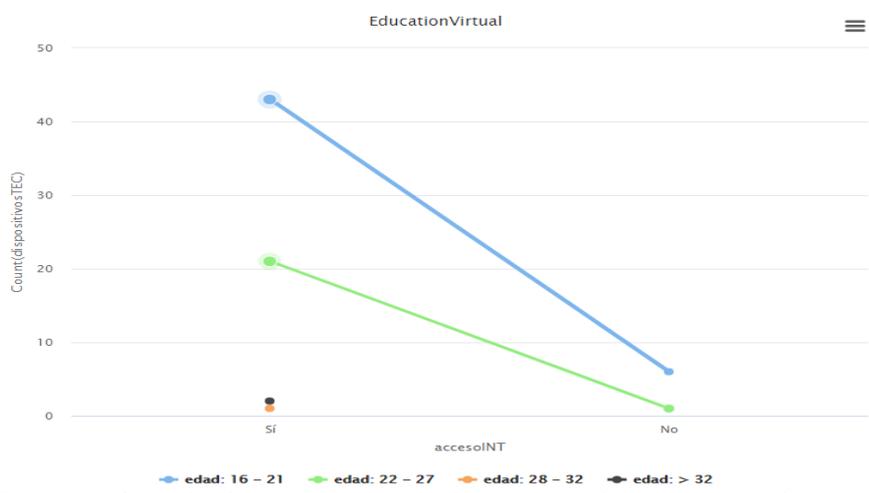


Figura 4.- Promedio de personas con acceso a internet y dispositivos tecnológicos

Fuente: Elaborado por los autores



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

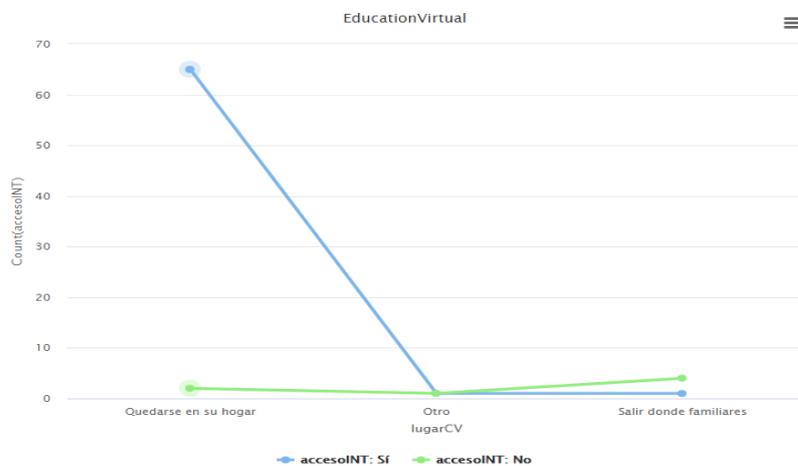


Figura 5.- Número de personas con acceso a internet

Fuente: Elaborado por los autores

Otro resultado relevante que arrojo el análisis fue que existe jóvenes que comparten sus dispositivos tecnológicos para recibir sus clases ya sea con sus hermanos o algún familiar en cuestión, lo que en mucho de los casos resulta una dificultad a la hora de recibir las clases. (Figura N°6).

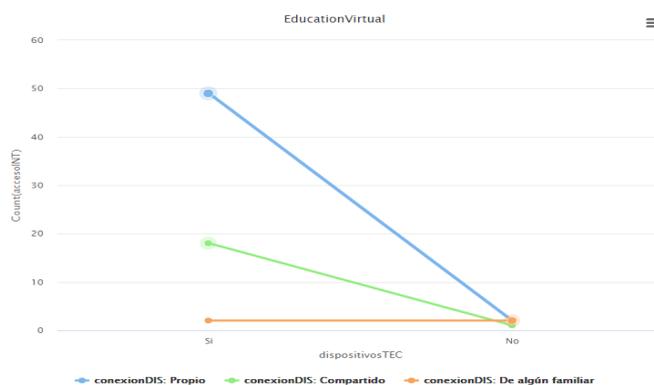


Figura N°6.- Uso compartido de los dispositivos tecnológicos

Fuente: Elaborado por los autores

Es ahí que en la *Figura N°7* se detalla que según los encuestados las clases virtuales se les hace un poco complejas, aburridas y otras entendibles, es ahí donde se debe de tomar metodologías para que el conocimiento que el estudiante adquiere en un aula de clase, sea lo mismo o algo referente en la manera virtual que se lleva en la actualidad.



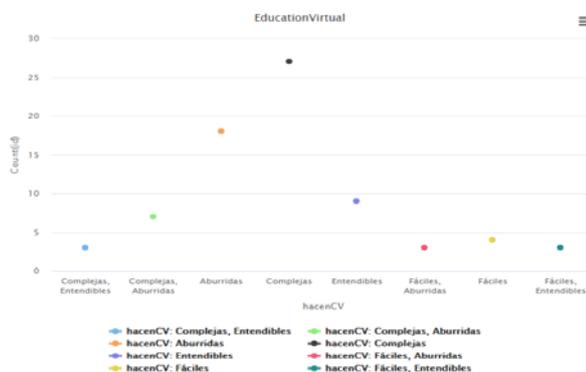


Figura 7.- Factibilidad de conocimiento de las clases virtuales
Fuente: Elaborado por los autores

Y, por último, en la *Figura N°8* se denota que el 92% de los encuestados dieron a conocer que la educación aporta más de manera presencial que virtual, por lo que se tiene contacto con el docente para poder solventar o discutir las diferentes interrogantes que se tengan, en cambio de la manera virtual que algún momento puede presentarse fallo de dispositivos o de ancho de la banda de la red.

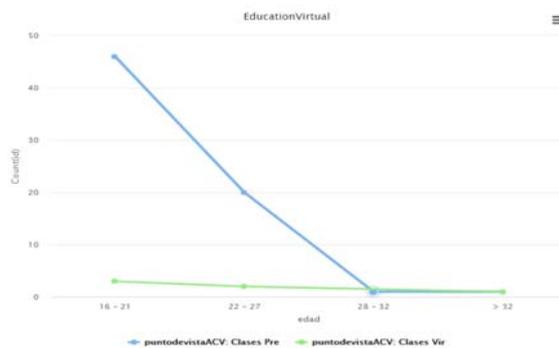


Figura 8.- Factibilidad de las clases virtuales o presenciales
Fuente: Elaborado por los autores

Las clases virtuales actualmente han tomado un papel muy importante en la educación, debido a que existe la necesidad de continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin que la salud de los profesionales en formación y docentes se vea afectada por la emergencia sanitaria que se presenta a nivel mundial, a causa del COVID-19; en consecuencia, de aquello la formación estudiantil se vio obligadas a adaptarse a nuevas metodologías de estudio. Por último, cabe destacar que las dificultades que se presentan en las clases virtuales son problemas por la falta de infraestructura tecnológica adecuada y sustentable en el país, es por ello que Ecuador no está preparado para hacer uso de las nuevas tecnologías que brinda la era digital como lo es la educación virtual, a su vez se presenció que no existe una metodología adecuada que se adapte a todos los problemas que conlleva tener una educación de calidad.



Conclusiones

Se concluye que el uso de las tecnologías en la vida diaria se ha convertido en un recurso indispensables en muchos ámbitos como lo es el educativo, durante la pandemia ha sido una herramienta muy empleada para poder comunicarse e interactuar y sobre todo para agilizar los procesos en las clases virtuales.

La investigación resultó novedosa debido a que mediante las encuestas aplicadas a los profesionales en formación se constató los diversos problemas y opiniones que tienen sobre las clases virtuales que se están presenciando actualmente por el COVID-19, adaptándose así a la nueva metodología de estudio con ayuda de la tecnología.

Finalmente, el mapeo de la recolección de los datos se muestra mediante el software RapidMiner que permitió implementa la técnica de minería de datos denominada árbol de decisión con el cual se determinó el vínculo entre las diferentes respuestas que se obtuvieron mediante las encuestas y se determinó la valoración de las metodologías que se están aplicando en las clases virtuales.

Conflictos de intereses

Los autores de la presente investigación declaran que no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Genesis Michelle Rodríguez Sinisterra, Carlos Andrés Villacreses Parrales, Jennifer Elizabeth Chóez Calle.

Curación de datos: Víctor Antonio Figueroa Castillo, Jennifer Xiomara Barreto Pin.

Análisis formal: Genesis Michelle Rodríguez Sinisterra, Carlos Andrés Villacreses Parrales, Jennifer Elizabeth Chóez Calle.

Investigación: Genesis Michelle Rodríguez Sinisterra, Carlos Andrés Villacreses Parrales, Jennifer Elizabeth Chóez Calle

Metodología: Genesis Michelle Rodríguez Sinisterra, Carlos Andrés Villacreses Parrales, Jennifer Elizabeth Chóez Calle

Software: Jennifer Xiomara Barreto Pin.

Supervisión: Víctor Antonio Figueroa Castillo.

Validación: Víctor Antonio Figueroa Castillo, Jennifer Xiomara Barreto Pin.

Visualización: Víctor Antonio Figueroa Castillo, Jennifer Xiomara Barreto Pin.



obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

Redacción – borrador original: Genesis Michelle Rodríguez Sinisterra, Carlos Andrés Villacreses Parrales, Jennifer Elizabeth Chóez Calle.

Redacción – revisión y edición: Genesis Michelle Rodríguez Sinisterra, Carlos Andrés Villacreses Parrales, Jennifer Elizabeth Chóez Calle, Víctor Antonio Figueroa Castillo, Jennifer Xiomara Barreto Pin.

Financiamiento

La investigación ha sido financiada a partir de medios propios de los investigadores.

Referencias

- Alarcon Paredes, A., Feliciano Morales, A., Cuevas Valencia, R., Catalán Villegas, A., & Alonso Silverio, G. (2017). Análisis de las tendencias y perspectivas de las herramientas de aprendizaje de máquina actuales. *CICOM 2017, 1*, 134-135. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/320677881_Analisis_de_las_tendencias_y_perspectivas_de_las_herramientas_de_aprendizaje_de_maquina_actuales
- CONICET. (09 de Abril de 2020). *Educación en tiempos de pandemia: consejos de especialistas para enriquecer las aulas virtuales*. Obtenido de www.conicet.gov.ar: <https://www.conicet.gov.ar/educacion-en-tiempos-de-pandemia-consejos-de-especialistas-para-enriquecer-las-aulas-virtuales/>
- Experto GestioPolis.com. (19 de Febrero de 2015). *¿Qué es Data Mining?* Obtenido de gestiopolis.com: <https://www.gestiopolis.com/que-es-data-mining/>
- GCFglobal. (2020). *¿Qué es la educación virtual?* Obtenido de edu.gcfglobal.org: <https://edu.gcfglobal.org/es/educacion-virtual/que-es-la-educacion-virtual/1/>
- Hernandez , P. (13 de Febrero de 2007). *Tendencias de Web 2.0 aplicadas a la educación en línea*. Obtenido de No Solo Usabilidad: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web20.htm>
- IONOS Inc. (30 de Enero de 2018). *Software de data mining: realiza análisis de datos más efectivos*. Obtenido de <http://www.ionos.mx/>: <https://www.ionos.mx/digitalguide/online-marketing/analisis-web/software-de-data-mining-las-mejores-herramientas/>
- Rama, C. (2012). *La reforma de la virtualización de la universidad*. Universidad de Guadalajara, Sistema de Universidad Virtual. Obtenido de www.caled-ead.org: https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/libro_la-reforma-de-la-virtualizacion-de-la-universidad-claudio-rama-udg-2012.pdf



obra está bajo una licencia **Creative Commons de tipo Atribución 4.0 Internacional**

(CC BY 4.0)

- Ribas, E. (8 de Enero de 2018). *¿Qué es el Data Mining o minería de datos?* Obtenido de <https://www.iebschool.com/>: <https://www.iebschool.com/blog/data-mining-mineria-datos-big-data/>
- Romero Morales, C., Ventura Soto, S., & Hervás Martínez, C. (2014). Estado actual de la aplicación de la minería de datos a los sistemas de enseñanza basada en Web. *FEDER*, 50-189. Obtenido de <http://www.lsi.us.es/redmidas/CEDI/papers/189.pdf>
- Silvio, J. (2015). Calidad y sostenibilidad de la educación virtual. *IESALC*, 1-11.
- UIAF. (2014). *Técnicas de minería de datos para la detección y prevención del lavado de activos y la financiación del terrorismo (LA/FT)*. Obtenido de <https://www.urosario.edu.co/>: https://www.urosario.edu.co/observatorio-de-lavado-de-activos/Archivos_Lavados/Tecnicas-de-mineria-de-datos-para-la-prevencion-de.pdf
- Ultima Hora. (29 de abril de 2020). *El ministro de Educación no es apto para enfrentar la crisis*. Obtenido de www.ultimahora.com: <https://www.ultimahora.com/el-ministro-educacion-no-es-apto-enfrentar-la-crisis-n2882614.html>
- Vázquez Cano, E., & Sévillano García, M. L. (2015). *Dispositivos digitales móviles en Educación: El aprendizaje ubicuo* (Vol. 135). Madrid: Narcea Ediciones. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=C8fDCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Dispositivos+digitales+m%C3%B3viles+en+Educaci%C3%B3n&ots=1zT0UGxHjd&sig=sEnyRgoQuIssJPwFNyqD5v9BBDY&redir_esc=y#v=onepage&q=Dispositivos%20digitales%20m%C3%B3viles%20en%20Educac

