



## El uso de Big Data en las Finanzas

### The Use of Big Data in Finance

Renzo Omar Almeida Galarza<sup>1</sup>

Recibido: 01 agosto 2024

Aceptado: 26 agosto 2024

#### Resumen

---

Este artículo explora cómo el progreso tecnológico ha impulsado a las organizaciones financieras a implementar estrategias basadas en Big Data para mejorar su competitividad. Se discuten las aplicaciones del Big Data en la gestión de riesgos, la detección de fraudes y el desarrollo de nuevos productos financieros. Además, se analiza el potencial del blockchain para acelerar la inclusión financiera en poblaciones desatendidas. La revisión bibliográfica, basada en estudios recientes, destaca los avances y desafíos en la aplicación del Big Data en el sector financiero, sugiriendo áreas para futuras investigaciones.

**Palabras Clave:** Big data, Digitalización, Finanzas, Gestión de riesgos, Inclusión financiera.

---

<sup>1</sup>Magister en Gestión Financiera y Administración de Riesgos Financieros, Instituto Superior Tecnológico Proyecto 2000, [renzo.almeida@proyecto2000.edu.ec](mailto:renzo.almeida@proyecto2000.edu.ec), Ecuador

## Abstract

---

This article explores how technological advancements have driven financial organizations to implement Big Data-based strategies to enhance their competitiveness. It discusses the applications of Big Data in risk management, fraud detection, and the development of new financial products. Additionally, the potential of blockchain to accelerate financial inclusion in underserved populations is analyzed. The literature review, based on recent studies, highlights the advances and challenges in the application of Big Data in the financial sector, suggesting areas for future research.

**Keywords:** Big Data, Digitalization, Finance, Risk management, Financial inclusion.

## Introducción

---

Hace algunas décadas, los agentes económicos recolectaban a través de encuestas principalmente un gran cúmulo de información a fin de descubrir los gustos y preferencias de su nicho de demanda para el sector privado, o bien la población para el sector gubernamental; sin embargo dichas entidades dependían de extracción, transformación y carga convencional para integrar y procesar la data, lo cual resulta ineficiente, pues no poseían capacidad suficiente para analizar dicha información y cuando terminaban de hacerlo, la misma no se encontraba actualizada, además por la escasez de los recursos la data recopilada presentaba sesgos, es decir, la información disponía de criterios deterministas antes de ser analizada, por lo que la perspectiva al momento de tomar decisiones era incompleta, inoportuna e ineficaz debido a que no podía capturar las condiciones volátiles (Simon et al., 2024).

En nuestros días, vivimos en un mundo que se digitaliza a pasos agigantados; empresas de diferentes sectores a nivel mundial, han emprendido hacia el camino de información digital en tiempo real, cero papeles, y procesos automatizados en su totalidad. Esta dinámica propia de un proceso de desarrollo tecnológico ha generado el potenciamiento de las relaciones económicas, consecuentemente existe el desarrollo de nuevos mercados, los cuáles se encuentran interconectados a través de una aldea global digital (Franco, 2024). El presente mercado virtual posee una amplia variedad de nuevas características que deben ser estudiadas profundamente por los empresarios, a fin de aprovechar al máximo los beneficios ocultos pero existentes en los mismos. Para explotar la información disponible, es preciso contar con estrategias, dentro de las cuáles el Big Data propiciar alternativas para utilizar de forma óptima la información a fin de mejorar el rendimiento, buscando obtener ventajas competitivas (Alvarez y Bedoya, 2020).

## Método

---

**Revisión Bibliográfica:** Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica se utilizó la base de datos de Google Scholar. Esta plataforma fue seleccionada debido a su amplio alcance y acceso gratuito a una gran cantidad de literatura científica.

**Criterios de búsqueda:** Se emplearon las siguientes palabras clave: "Big Data", "finanzas", "análisis financiero", "machine learning", "blockchain" y sus sinónimos en inglés y español. La búsqueda se limitó a artículos publicados entre los años 2010 y 2023, con el objetivo de incluir estudios recientes y relevantes.

**Selección de artículos:** Se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

**Tipo de documento:** Artículos científicos publicados en revistas indexadas o libros académicos.

**Relevancia:** Los artículos debían abordar de manera directa la aplicación del Big Data en el sector financiero, centrándose en áreas como gestión de riesgos, detección de fraudes, desarrollo de nuevos productos o inclusión financiera.

Para la selección inicial de artículos, se realizó una revisión exhaustiva de los títulos y resúmenes. Posteriormente, se procedió a la lectura completa de los artículos seleccionados para garantizar su pertinencia con los objetivos de la investigación.

**Categorización de los artículos:** Los artículos seleccionados fueron categorizados utilizando un esquema predefinido basado en las principales aplicaciones del Big Data en el sector financiero.

**Gestión de riesgos:** Artículos que exploran el uso del Big Data para evaluar y mitigar riesgos financieros.

**Detección de fraudes:** Estudios que se centran en el desarrollo de modelos y algoritmos para identificar actividades fraudulentas.

**Desarrollo de nuevos productos:** Investigaciones que analizan cómo el Big Data impulsa la creación de nuevos productos y servicios financieros.

**Inclusión financiera:** Artículos que exploran el potencial del Big Data para mejorar el acceso a servicios financieros en poblaciones desatendidas.

Esta categorización permitió analizar de manera sistemática las tendencias y desafíos en cada una de estas áreas.

**Limitaciones de la metodología:** La principal limitación de esta revisión bibliográfica radica en el sesgo de selección asociado al uso exclusivo de Google Scholar. Al centrarse en artículos de acceso abierto, es posible que se hayan omitido estudios relevantes

publicados en revistas de acceso restringido. Además, la dependencia de Google Scholar puede introducir un sesgo hacia artículos más recientes y con mayor visibilidad en línea. Otro aspecto a considerar es la subjetividad en la categorización de los artículos. Aunque se utilizó un esquema predefinido, la asignación de un artículo a una categoría específica puede variar según el criterio del investigador.

**Reflexiones finales:** A pesar de estas limitaciones, esta revisión bibliográfica proporciona una visión general de las principales tendencias y desafíos en el uso del Big Data en el sector financiero. Los resultados obtenidos pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones más detalladas y específicas.

## Resultados y Discusión

---

### Resultados

De La revisión bibliográfica arrojó un total de 20 artículos, de los cuales 14 fueron seleccionados para el análisis final. La mayoría de los estudios se publicaron entre 2019 y 2024 y fueron realizados por investigadores hispanohablantes. Los temas más recurrentes fueron la gestión de riesgos, el procesamiento de la data, la automatización de la prestación de servicios. Se observó un aumento progresivo en el número de publicaciones relacionadas con el uso del Big Data en el sector financiero a lo largo de los años, lo que refleja el creciente interés en esta temática.

El fundamento teórico para la inserción del big data en las finanzas se encuentra, al menos en tres aristas: La primera es la Teoría de la Información, la cual contempla la eficiencia del mercado y la asimetría de la información. La eficiencia del mercado sugiere que toda la información disponible se refleja en los precios de los activos financieros, es así que big data permite acceder y analizar grandes cantidades de información en tiempo real, lo que puede mejorar la eficiencia en la toma de decisiones financieras. La asimetría de la información establecería que Big Data puede ayudar a reducir la asimetría de información entre los participantes del mercado, proporcionando un acceso más equitativo a datos relevantes (García, 2020).

La segunda arista que conforma el fundamento teórico se identifica en la Teoría de la Toma de Decisiones con los componentes de decisiones basadas en datos y la reducción de incertidumbre. Las decisiones basadas en datos, se basa en que todo tipo de decisión se la tome no sea al azar o en la intuición, sino se encuentre sustentada en estadísticas a fin de que sean más robustas, con lo cual existirá la reducción de la incertidumbre propiciando de esta manera mayor precisión sobre tendencias y riesgos (García et al.,

2021). La tercera arista la encontramos en las Finanzas Comportamentales con los componentes análisis de sentimientos y modelización de comportamientos. En el análisis de sentimientos por medio del big data es posible analizar grandes cantidades de datos de tipo no estructurado como por ejemplo publicaciones en redes sociales con la finalidad de captar los sentimientos de los usuarios de las redes y con ello estimar comportamientos financieros. En cuanto a la modelización de comportamientos por medio del big data, es posible identificar sesgos y patrones en los comportamientos de inversionistas, oferentes y demandantes lo cual contribuye a la creación de estrategias eficaces (Montoya et al., 2024).

### **Aplicación del Big Data en la economía financiera**

La industria financiera es un campo que históricamente ha trabajado con gran cantidad de información, a manera de ejemplo se puede indicar que la econometría utiliza los registros estadísticos como insumo para poder efectuar predicciones que contribuyan a la toma de decisiones; de igual manera en el campo de inversiones, los empresarios procuran utilizar al máximo la data disponible a fin de maximizar sus rendimientos. En la actualidad una cuestión fundamental en el desarrollo de todo este tipo de estrategias es ¿Cuál es la información seleccionada entre un gran océano de datos? Además, la información seleccionada presenta una serie de dificultades por ejemplo la heterogeneidad, la complejidad de la misma, el volumen de la data, entre otras (Góez, 2023).

Gracias al progreso tecnológico, es posible identificar datos de toda índole, consecuentemente el incremento del volumen de la información se ha presentado en toda línea de negocios y en cada componente de las finanzas, de ahí que para poder prever cambios en las condiciones del mercado, tendencias en los gustos y preferencias del nicho de demanda con el uso masivo de información se ha utilizado bases relacionales junto con el procesamiento analítico en línea (OLAP), pero estas estrategias pueden resultar insuficientes principalmente por la complejidad de los datos (Yáguez, 2023).

La complejidad de los datos podría originarse no solo por su procedencia, sino también por su contenido mismo, por ejemplo información que provenga de videos, redes sociales, entre otros, conllevan problemas de almacenamiento y de análisis de los mismos; otro inconveniente identificado consiste en la integración de este tipo de información, debido a su heterogeneidad la unificación es sumamente compleja

generando cuellos de botella en aquellos procesos que requieren agilidad de este tipo de análisis, o incluso interpretarlos de forma instantánea no es posible, pese a que en países desarrollados como Estados Unidos existe regulación que establece el análisis múltiple cada día; normativa que se aplica no solo para el sector financiero, sino también para el mercado de capitales. Otro motivo de la complejidad de la información consiste en la profundización de las transacciones realizada por los agentes económicos, por ejemplo, la bursatilización de las hipotecas efectuada en los años previos del crack financiero (2008), es un instrumento financiero que requiere de un minucioso análisis para identificar las relaciones y posibles contagios (Hidalgo, 2022).

Ante este tipo de dificultades que representan la mayor utilización de recursos, incumplimientos en la normativa, nula competitividad, las organizaciones están apostando por una estrategia “concentrada en la Data”, de lo cual derivan múltiples aristas como el deep learning, machine learning, minería de datos, entre otras, a fin de optimizar los análisis de inversiones, riesgos, financieros, estratégicos, entre otros (Rodríguez et al. 2024; Giménez, 2019).

El tipo de data que se puede encontrar en el campo financiero es: estructurada, semiestructurada, no estructurada; la primera es común ubicarla en entidades financieras, en comercio electrónico, registros de transacciones, de llamadas, es decir presentan características comunes, y existen miles de millones de transacciones cada día; mientras que la información no estructurada es posible descubrirla en los mercados de capitales, redes sociales. Para dar un tratamiento a toda esta gran envergadura de información se opta comúnmente por operaciones de alta frecuencia (HFTS) que están desembocando en operaciones ultra alta frecuencia a gran escala (UHFD). La última es utilizada generalmente por los hacedores de mercado debido a que requieren analizar variaciones pequeñas de los precios, a diferencia de los inversores quienes utilizan datos agrupados para sus decisiones, finalmente los especuladores utilizan ambos tipos de información, de acuerdo a su conveniencia. Pese a las alternativas descritas anteriormente para el tratamiento de la data aún existen otro tipo de limitaciones derivadas de la falta de transparencia y de estándares en la información reportada (Calleja, 2021).

Como se mencionó anteriormente, las organizaciones están apostando por una estrategia centrada en la Data, a fin de cumplir con las regulaciones de gobierno, anticiparse a los cambios del mercado, gestionar los riesgos. Entonces para cumplir todo ello es preciso

la obtención de la data, la cual es común que sea de fuentes heterogéneas, las cuáles a su vez, pueden ser de la organización (intrínseca) o de la web/ fuera de la organización (extrínseca), para su posterior integración a través del enfoque ETL. Después se procede a analizar las grandes magnitudes de información y su inherente descubrimiento de información oculta y finalmente se desarrolla el análisis predictivo a través de: minería de datos y modelado de data (analítica de data). Aplicaciones de la big data, dentro del sector gubernamental se puede encontrar en el análisis de ratios de impuestos pagados de los contribuyentes en relación con el mercado, estudios de fluctuaciones de los precios de petróleos, lavado de activos de organizaciones criminales, entre otros.

Algunas organizaciones no han invertido en el aprovechamiento de los datos, principalmente aquellas que provienen de países tercermundistas. Aquellas empresas que reconocen la importancia de invertir en la big data han empezado a adquirir nueva infraestructura tecnológica a fin de gestionar de manera óptima la data, a manera de ejemplo se puede indicar que para la gestión de grandes volúmenes de data se utilizaba “scale-up storage solutions”, mientras que ahora se utiliza “scale-out storage solutions”, dentro de las cuáles grandes conglomerados comparten el almacenamiento generando un ahorro de costos operativos. Hadoop y Mapreduce son herramientas utilizadas principalmente para la gestión de datos no estructurados, debido a su rendimiento y su elevada escalabilidad (Porras, 2019; Alfaro, 2016).

En el campo financiero es muy probable que los esfuerzos de la analítica de datos se centren en la medición de la volatilidad, la cual se podría definir como la fluctuación del valor en promedio esperado de alguna variable, por ejemplo, rendimientos, liquidez, entre otras. La estimación de la volatilidad ha representado la asignación de cuantiosos recursos, no solo por las entidades del sector privado (financieras y no financieras), sino también por organismos de control (públicos), a fin de poder predecir las crisis, de demanda, de oferta e inclusive financieras como la del 2008. Pese a la utilización de derivados financieros como herramienta de protección del riesgo (como opciones, derivados, swaps, entre otras), estas no son aplicables en todos los mercados, por ejemplo en los países periféricos; sin embargo la volatilidad se encuentra presente en todos los mercados, de ahí que ha sido considerada como una herramienta para la medición de riesgos; no obstante organismos internacionales como Basilea han emitido estándares para el tratamiento del riesgo, todos ellos han resultado insuficientes (Góez, 2023).

Disciplinas como la econometría han desarrollado herramientas que permiten predecir de forma razonable la volatilidad, dentro de la cual destaca el Modelo Autorregresivo Condicionalmente Heteroscedástico (Arch), pero fue el modelo Generalizado Autorregresivo Condicionalmente Heteroscedástico (Garch) que propicio otras derivaciones que posibilitan estimar de forma adecuada la volatilidad, debido a la inclusión de fluctuaciones temporales en la distribución condicional, colas pesadas y rezagos en la volatilidad. Pese a sus bonanzas los modelos Arch y sus derivaciones son cuestionados principalmente por la limitada capacidad estimativa fuera de la muestra, además la utilización de elementos con baja frecuencia sea por la condición inherente del fenómeno a estudiar, o por la dificultad en recopilar información y el tratamiento propio de los modelos para corregir la estacionariedad y heteroscedasticidad conllevan la pérdida de información. Otra desventaja consiste en la limitación en el tratamiento de los cambios estructurales que podría enfrentar la variable estimada, de ahí que no se pueden adaptar con facilidad al entorno fluctuante del riesgo (Brooks, 2019; Granger y Engle, 2004).

La utilización de grandes volúmenes de información ha permitido el desarrollo de herramientas que permiten aprovechar datos marginales que propician mejor estimación de la volatilidad, y la consecuente superación de limitaciones descritas anteriormente. Es así que la econometría financiera ahora se ha encaminado a los modelos de volatilidad UHFD y modelos no paramétricos, las ventajas encontradas consisten en mejores pruebas acerca de las microestructuras de mercados y más eficientes, a través del uso de rendimientos intradiarios para medir el riesgo real, esto es posible debido a la comprobación de que la volatilidad observada tiende a la verdadera varianza “integrándose con frecuencias altas”. Estos modelos son más convenientes que los Arch y sus derivaciones (Brooks, 2019b).

Además, se han desarrollado medidas alternativas de estimación basadas en la alta frecuencia, a fin de estimar la volatilidad instantánea, que es muy utilizada por agentes económicos especuladores. Una alternativa propuesta es el modelo Autorregresivo Heterogéneo, el cual estima la volatilidad a través de auto regresores volátiles calculados en diferentes escalas temporales (mensual, semanal, etc), y sus derivaciones como salto compuesto, salto continuo (HARRVCJ). Otra alternativa consiste en el modelo pesado (volatilidad basada en alta frecuencia), el cual integra el promedio y el impulso de las consecuencias del inverso del riesgo, su característica fundamental es la rápida

adaptación en cambios estructurales, las métricas fundamentales que propicia son: esperanza condicional de la variación varianza condicional (Franses, et al., 2014).

El ruido es un término que en econometría expresa una distorsión o bien una desviación en la información disponible, la cual es originada por un pequeño grupo de observaciones que presentan una desviación severa con respecto a la tendencia media de los demás elementos; las consecuencias del ruido consisten en un sesgo de los estimadores, lo cual conduce a una ineficaz estimación de los parámetros; debido al ruido presente en la microestructura de mercado con frecuencias altas, se están efectuando esfuerzos en el desarrollo de métricas más sólidas de la volatilidad que sean inmunes o bien mitiguen de mejor manera este tipo de fenómeno; entre los más importantes que se han elaborado se encuentran: Muestreo basado en frecuencias, Métodos basados en el submuestreo, Métodos basados en la volatilidad de Fourier (Seth y Chaudhary, 2016).

### **El blockchain como alternativa a la inclusión financiera**

Existen miles de millones de personas que no cuentan con una cuenta bancaria, a esta situación se le denomina exclusión financiera, y es un síntoma de un país subdesarrollado. Podrían existir una variedad de motivos por los cuáles los agentes económicos se encuentran en un estado de exclusión financiera, pero entre los más destacables se puede identificar: largas distancias, dificultad en el manejo, altos costos de transacción, demoras de tiempo en el cual los recursos estarán disponibles, sin embargo, la principal podría ser porque poseen menos de 5 dólares diarios. Posiblemente la inclusión financiera permitiría a personas en condición de pobreza mejorar sus vidas a través del incremento del poder adquisitivo, pues podrían evitar intermediarios que comisionen por el giro de cheques, cobros de cheques u otros relacionados; entre los principales inconvenientes que ayudaría a resolver el blockchain se puede identificar: abrir la cuenta, facilidad de uso de una cuenta, costos para la entidad financiera para la prestación de servicios financieros. Sin embargo, una dificultad que encontraría el blockchain consiste en la aplicación de la política know your customer, en cumplimiento de las normas AML internacionales; el principal desafío al que se enfrentará el blockchain es que posea la confianza de los agentes económicos (Aggarwal, 2017).

### **Discusión**

Los resultados de esta revisión bibliográfica muestran que el Big Data se ha convertido

en una herramienta fundamental para el sector financiero, permitiendo una mejor gestión de riesgos, detección de fraudes y desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, se identificaron algunos desafíos, como la necesidad de desarrollar modelos más robustos y la escasez de estudios que aborden el impacto del Big Data en la inclusión financiera.

Los hallazgos de esta investigación contribuyen a ampliar el conocimiento sobre el uso del Big Data en el sector financiero y destacan la importancia de abordar los desafíos asociados con esta tecnología. Se sugiere que futuras investigaciones se enfoquen en el desarrollo de metodologías más avanzadas para el análisis de grandes volúmenes de datos y en la evaluación del impacto social del Big Data.

Desde el fundamento teórico, existirían dos teorías que explican de mejor manera y predicen la inserción del big data en las finanzas corporativas. La primera la Teoría de la Información y la microeconomía que explican la constante búsqueda de eficiencia de los mercados y su consecuente empleo de herramientas que faciliten conseguirla. No obstante, desde la economía política es posible de igual manera prever el uso de herramientas para fines corporativistas, dado que las instituciones y países con mayores recursos poseen una ventaja en relación con los países no desarrollados y en vías de desarrollo. Por otra parte, desde la Teoría de las Finanzas Conductuales, las organizaciones buscarán maximizar sus beneficios por medio de la modelación conductual de sus usuarios, para ello es indispensable el almacenamiento, recopilación de gran cantidad de datos, lo cual es factible a través del big data. Pero solo las organizaciones con talento humano calificado podrán gozar de sus beneficios.

## Conclusión

---

El vertiginoso desarrollo tecnológico ha generado la elaboración de nuevas herramientas que permiten dar un mejor tratamiento al ruido presente en gran cantidad de datos, los cuáles son utilizados no solo por agentes del sector privado, sino también por organizaciones del sector público; otra bonanza de dicho desarrollo es el blockchain la cual podría ser una alternativa para acelerar la inclusión financiera, pese a las limitaciones que enfrenta en la actualidad, el futuro de dicha tecnología es prometedora.

## Referencias

---

Aggarwal, Reena. 2017. «BlockChain and Financial Inclusion». Georgetown University.  
Alfaro, Matías. 2016. «Análisis exploratorio del rol del CFO y el Big Data en Chile», agosto. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/140466>.

- Alvarez, Dahiana, y Beatriz Elena Bedoya. 2020. «Articulación de Fintech en los planes de estudios en los programas afines a las finanzas». *Escenarios: empresa y territorio* 9 (14): 99-114.
- Brooks, Chris. 2019. *Introductory Econometrics for Finance*. Fourth edition. New York: Cambridge University Press.
- Calleja, Jimena. 2021. «La negociación algorítmica de alta frecuencia y su incidencia en las estrategias de mercado». Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/436769/retrieve>.
- Franco, P. D. (2024). Docentes de la Educación en el nivel Inicial: enseñar a través de la multitarea. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 1(2), 16-21. <https://alumnieditora.com/index.php/ojs/article/view/10>
- Franses, Philip Hans, Dick van Dijk, y Anne Opschoor. 2014. *Time Series Models for Business and Economic Forecasting*. Second edition. United Kingdom: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139049894>.
- García, Benjamín. 2020. *Microeconomía: principios básicos y extensiones*. Primera edición. Unam. <https://www.libros.unam.mx/microeconomia-principios-basicos-y-extensiones-9786073033763-libro.html>.
- García, Galo, Andrés Altamirano, Gladys Proaño, y Mario Moreno. 2021. «Modelo de los factores de decisión que influyen en los Gerentes de las PYMES», *Revista Horizontes*, . <https://doi.org/10.24133/sigma.v9i01.2624>.
- Giménez, Andrea. 2019. «Macroeconomía y Finanzas. Análisis sectorial del mercado inmobiliario español. Vehículos de inversión y futuros desafíos.» <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/28955>.
- Góez, Jaime. 2023. «Big data en la valoración de instrumentos derivados». <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/69267>.
- Granger, Clive, y Robert Engle. 2004. «Econometría de las series de tiempo, cointegración y heteroscedasticidad condicional autoregresiva». *Cuestiones Económicas* 20 (2): Clive Granger Y Robert Engle-Clive Granger Y Robert Engle.
- Hidalgo, Blanca. 2022. «Importancia de la Investigación Bibliométrica en las Áreas de Contabilidad y Finanzas».
- Montoya, Alexa Juliana, Yaneth Ladino, y Valeria Rivera. 2024. «Finanzas conductuales y finanzas clásicas, ¿Teorías opuestas o complementarias?» *Tendencias* 25 (2): 278-301. <https://doi.org/10.22267/rtend.242502.262>.
- Porras, Jaime Carlos. 2019. «La administración empresarial eficiente con ayuda del big

data en el desarrollo de las microempresas de Lima Metropolitana, caso Gamarra». *Universidad Nacional Federico Villarreal*. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3728>.

Rodríguez, Ángel Freddy, Freddy Sebastián Rodríguez, Dennis Ricardo Collaguazo, y Joselyn Carolina Rodríguez. 2024. «Diferencias y Aplicaciones de Big Data, Inteligencia Artificial, Machine Learning y Deep Learning». *Dominio de las Ciencias* 10 (3): 960-82. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3966>.

Seth, Taruna, y Vipin Chaudhary. 2016. «Big Data in Finance». University of Helsinki.

Simón Venzant, A., David Silveira Toledo, Enoel Columbié Sánchez, & Liset Ysalgué Pérez. (2024). La intertextualidad en la apreciación cinematográfica para promover el patrimonio cultural. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 1(2), 28-33. <https://alumnieditora.com/index.php/ojs/article/view/12>

Yágüez, Álvaro. 2023. «Big data en la valoración de Bitcoin». <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/69002>.