

*Título: “El uso de Big Data en el Banco Central de Cuba.”*

*“The use of Big Data in the Central Bank of Cuba.”*

**Tema:**

Institucionalidad, políticas públicas y desarrollo sostenible

**Autores:**

Lic. Jessica Bárbara Esperón Orozco

Lic. Marian Cabrera Soto

**Entidad:**

Facultad de Economía. Universidad de La Habana.

**País:**

La Habana, Cuba

**Correo:**

jessy.ciber5@gmail.com

## ***Resumen***

El uso de Big Data ha demostrado ser una herramienta valiosa en la generación de conocimiento y mejora de la toma de decisiones en el ámbito económico. En el contexto actual del Sistema Bancario Nacional cubano, se hace cada vez más evidente la necesidad de utilizar esta tecnología para incrementar la eficiencia y eficacia de sus operaciones. En este artículo se lleva a cabo un primer acercamiento al uso de Big Data en el Banco Central de Cuba (BCC), con el objetivo de determinar si es posible su adopción en el BCC y establecer las condiciones y pautas bajo las cuales se puede dar su adopción en el contexto actual cubano. Se debaten temas como: las nuevas fuentes de datos disponibles, la capacidad tecnológica actual, casos de éxito en otros bancos centrales y las posibles limitaciones y desafíos en la implementación de Big Data en el Banco Central de Cuba. La investigación permite evidenciar la necesidad objetiva de transformar el proceso de gestión de la información del sistema bancario cubano, acorde con el proceso de perfeccionamiento y actualización en el cual se encuentra inmerso, así como la utilidad económico-financiera que esto puede tener para el banco. El presente artículo constituye el primer estudio del tema realizado en Cuba con una visión económica y permite abrir paso en torno a la utilidad de estas herramientas para dar un salto cualitativo en el sistema bancario.

***Palabras claves:*** Big Data, estadística monetaria, política monetaria, banco central, gobierno.

## ***Abstract***

The use of Big Data has proven to be a valuable tool in generating knowledge and improving decision-making in the economic field. In the current context of the Cuban National Banking System, the need to use this technology to increase the efficiency and effectiveness of its operations is becoming increasingly evident. In this article, a first approach to the use of Big Data in the Central Bank of Cuba (BCC) is carried out, with the objective of determining if its adoption is possible in the BCC and establishing the conditions and guidelines under which it can be given. its adoption in the current Cuban context. Topics such as the new data sources available, the current technological capacity, success stories in other central banks, and the possible limitations and challenges in the implementation of Big Data in the Central Bank of Cuba are discussed. The investigation allows us to demonstrate the objective need to transform the information management process of the Cuban banking system, in accordance with the process of improvement

and updating in which it is immersed, as well as the economic-financial utility that this may have for the bank. This article constitutes the first study on the subject carried out in Cuba with an economic vision and allows us to open the way around the usefulness of these tools to make a qualitative leap in the banking system.

**Keywords:** Big Data, monetary statistics, monetary policy, central bank, government.

## ***Introducción***

A partir de la segunda mitad del siglo pasado, el avance de la ciencia y la tecnología ha propiciado el desarrollo de las llamadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones<sup>1</sup> (TIC) las cuales han marcado el desarrollo y evolución de la sociedad actual a la denominada “sociedad de la información”. El surgimiento de Internet ha sido el eje directriz en el desarrollo actual de la sociedad, generando un creciente aumento del flujo de la información, y transformaciones en la organización, gestión y análisis de los datos hasta su conversión a conocimiento.

Aunque la necesidad de intercambiar, transmitir y compartir información no ha sido inherente de esta nueva sociedad, la forma de gestionarla constituye hoy un desafío tecnológico. En correlación, el continuo avance científico-técnico se convierte en la solución a esta nueva problemática, donde la conversión de la información en una fuerza productiva permite una utilización óptima del almacenamiento e intercambio rápido y eficaz de todos los datos generados en todas las esferas de actuación del hombre.

Los datos aparecen y se generan de diferentes formas y desde diferentes fuentes, ya sean dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, sistemas de detección, redes sociales, etc., hasta las propias máquinas de uso cotidiano, como los automóviles, equipos electrodomésticos y demás dispositivos que cuentan con sensores interconectados digitalmente que permiten capturar constantemente datos acerca de los patrones de conducta de los individuos y permiten generar conocimiento aprovechable en el proceso productivo.

El aprovechamiento de la información generada se convierte en un factor clave de éxito tanto de empresas como gobiernos, ya que la misma permite la detección y respuesta a acontecimientos actuales y además permite la predicción del aprendizaje histórico a partir de datos previamente

---

<sup>1</sup> Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) constituyen un conjunto de recursos y herramientas que se utilizan en el proceso, administración y distribución de la información a partir de elementos tecnológicos como pueden ser los ordenadores, teléfonos, etc.

recogidos. Esta gestión de la información se basa entonces en el análisis de datos actuales y de datos históricos, los cuales se presentan actualmente en diferentes formas, volúmenes, variedades y velocidades.

Big Data se presenta entonces como una tecnológica disruptiva capaz de satisfacer estas nuevas necesidades, la cual modifica, a su vez, las estructuras de los negocios, y otorga mayor competitividad y flexibilidad a las instituciones, como una nueva forma de generar conocimiento propio y añadir valor a partir de toda la información captada, almacenada y procesada eficientemente.

Se vuelve indispensable el uso eficiente de la información disponible acerca de los mercados, y de los patrones de los consumidores y productores, para así optimizar la recopilación y procesamiento de las estadísticas monetarias, como materias primas fundamentales en el desarrollo e implementación de las políticas monetarias dirigidas a regular el mercado monetario de una economía.

Para ello, el Banco Central de Cuba, presenta el interés en la utilización de sistemas para el procesamiento de la información, que permita la captación, procesamiento, interpretación y utilización de toda la información estadística en el sistema monetario actual para así lograr un mejor análisis del mercado monetario cubano y a su vez una mejor planificación de las políticas monetarias a implementar en el país.

Tomando como base la experiencia internacional, la investigación pretende presentar un primer paso para la sistematización de un tema poco estudiado en Cuba, que constituye una tecnología disruptiva que engloba innovaciones económicas y tecnológicas, lo cual dificulta su investigación. Por tanto, la investigación se considera una antesala a otros estudios futuros sobre el tema, para abarcar toda la complejidad del fenómeno, así como sus potencialidades y limitaciones para su utilización en Cuba.

### ***El Big Data desde una aproximación conceptual desde una perspectiva económica.***

En la actual sociedad de la información y el conocimiento, el grado de digitalización de los comportamientos económicos y sociales de los individuos dejan una huella digital a través de los datos que se generan constantemente y que se convierten en insumos para diferentes estudios.

El aprovechamiento del proceso de generación del conocimiento para las ciencias económicas y sociales requiere de nuevos métodos, técnicas y herramientas para la utilización eficiente de las nuevas fuentes de datos socioeconómicos. Se vuelve necesario la planificación e implementación de un proceso de extracción, transformación y análisis a partir del concepto Big Data como un nuevo paradigma de gestión de datos.

El surgimiento del término Big Data no fue un fenómeno espontáneo sino marcado por el incremento del volumen de datos a procesar. En la medida en que las problemáticas para su gestión se fueron complejizando, Big Data ha ido evolucionando teniendo en cuenta no sólo las características de los datos en sí, sino además las necesidades específicas de los objetivos de su análisis o el contexto en el cual se enmarcaban. Por tanto, si bien el término Big Data no se originó en una esfera de la actividad humana en específico, como la salud, economía, educación; su evolución hasta nuestros días ha propiciado su utilización en casi cualquier área del conocimiento, transversalizando las actividades de los sectores como un proceso clave para una mejor toma de decisiones.

La utilización de los datos provenientes de las nuevas fuentes de datos por parte de las organizaciones, ha sido uno de los principales impulsores de la cuarta revolución industrial, que ha venido transformando la sociedad, su producción, consumo, relaciones, comunicaciones, hasta el punto actual donde nos encontramos.

Los datos a utilizar en Big Data se presentan de diferentes formas y provienen de diferentes fuentes que permiten clasificarlos de acuerdo a su estructura y según sus fuentes. Los datos se clasifican según la fuente que los origina, según (Paredes-Moreno, 2015), el estado actual de la tecnología permite clasificarlos como:

- ✓ *Web y redes sociales*: se incluyen los datos provenientes de la web o información obtenida a partir de las redes sociales como Facebook, Twitter, LinkedIn, blogs, etc.
- ✓ *Máquina-a-Máquina (M2M)*: se incluyen los datos provenientes de las tecnologías que conectan dispositivos entre sí mediante redes alámbricas, inalámbricas o híbridas, es decir, sensores o medidores de eventos particulares. Dentro de los datos que se pueden obtener se encuentran variables como velocidad, temperatura, presión, variables meteorológicas o químicas, etc.

✓ *Datos de grandes transacciones:* se incluyen los datos transaccionales disponibles en formatos semiestructurados o no estructurados y se recogen en forma de registros, como registros de facturación o registros de telecomunicaciones.

✓ *Biométricos:* se incluyen los datos de información biométrica de los individuos, los cuales constituyen información importante en las agencias de investigación y seguridad. Estos datos pueden presentarse como huellas digitales, escaneo de la retina, reconocimiento facial, genética, etc.

✓ *Generados por los humanos:* se incluyen todos los datos generados por los individuos y pueden presentarse como notas de voz, correos electrónicos, documentos electrónicos, etc.

Los datos de Big Data se presentan de diversas formas y, de acuerdo a su estructura, se pueden clasificar como estructurados, semiestructurados y no estructurados o desestructurados. De acuerdo al tipo de datos se selecciona una tecnología para generar soluciones Big Data a los mismos.

✓ *Datos estructurados:*

Los datos estructurados incluyen todos los datos que provienen de bases de datos relacionales las cuales se caracterizan por presentar un esquema definitorio de sus tablas de almacenamiento de datos, los campos que posee y la relación entre los mismos. Estos datos contienen siempre el mismo formato y tienen bien definido su longitud y tamaño. Estos se pueden presentar como fechas, números, cadenas de caracteres y se denominan muchas veces como microdatos. Aparecen en formatos de programas computacionales comunes como hojas de cálculo o bases de datos y pueden ser procesados por sistemas de gestión de la información y métodos tradicionales debido a su poca complejidad.

✓ *Datos semiestructurados:*

Los datos semiestructurados no presentan un esquema definido, y no se pueden almacenar mediante una tabla, sino que se organizan mediante etiquetas o “tags” para agruparlos y formar jerarquías entre los mismos, por lo que se les denomina datos no relacionales. Estos datos constituyen una combinación entre los datos estructurados y no estructurados ya que, aunque presenten una estructura implícita, la misma no puede ser gestionada o automatizada como los datos estructurados.

Aunque no constituyen la mayor parte del volumen de datos global, tienen gran utilización comercial en grandes infraestructuras de datos y aplicaciones web en tiempo real para diferentes

servicios, como es el caso del sistema de recomendación de Amazon<sup>2</sup> o los servicios de LinkedIn<sup>3</sup> (Santos, 2020). Sus principales usos radican en la transportación de datos, compartición de datos de sensores, intercambio electrónico de datos, plataformas de medios sociales y bases de datos NoSQL, que se explicarán posteriormente.

✓ *Datos no estructurados o desestructurados:*

Los datos no estructurados, aunque pueden tener una estructura interna, no se rigen bajo ningún esquema o modelo de datos predefinido ya que se encuentran en la misma estructura en la que fueron recolectados. Gracias a la utilización de Big Data es que se pueden analizar y obtener información de estos datos complejos y convertirse en conocimiento importante para las organizaciones.

En el caso particular de los datos socioeconómicos, las fuentes de datos no tradicionales para los datos económicos y sociales se corresponden con el propósito del usuario que los genera, las cuales, por su generalidad, dependen de internet debido a su creciente penetración e importancia en casi todas las actividades sociales y económicas en la actualidad.

Las fuentes de datos socioeconómicos no tradicionales pueden clasificarse en cinco categorías según (Blazquez & Domenech, 2018): I) propósito de la búsqueda de información; II) propósito de realizar una transacción, que podría ser de naturaleza financiera o no financiera; III) propósito de difundir información; IV) propósito de hacer una interacción social; y V) no un propósito deliberado. Las cuatro primeras categorías incluyen una generación activa de los datos, los cuales no se generan como resultado de un propósito concreto de los individuos, sino mediante el uso de cualquier dispositivo; mientras, que la última categoría incluye una generación inactiva de los datos a partir de algún propósito en específico.

Dentro de las principales fuentes de datos socioeconómicos no tradicionales se encuentran las búsquedas de información, a través de motores de búsqueda<sup>4</sup> o *Google Trends*<sup>5</sup>. A partir de esta fuente se puede obtener información acerca de la variación de la demanda de información sobre ciertos temas en el tiempo, se puede detectar tendencias emergentes, o interés y preocupaciones

---

<sup>2</sup> Amazon es una compañía estadounidense de comercio electrónico y servicios de computación en la nube.

<sup>3</sup> LinkedIn es una red social orientada al uso empresarial, los negocios y al empleo.

<sup>4</sup> Los motores de búsqueda son mecanismos que organizan y distribuyen la información producida en la red a los usuarios que expresan sus dudas introduciendo palabras clave en dicho motor.

<sup>5</sup> Google Trends es una herramienta de Google que permite captar patrones de búsqueda en los usuarios.

de las personas para realizar pronósticos de variables como las ventas de bienes específicos, solicitudes de desempleo, incremento de turismo.

Otra fuente importante son los sitios de redes sociales que constituyen la principal plataforma donde los usuarios pueden expresar sus opiniones y sentimientos sobre cualquier fenómeno o tema. Según (Ontiveros & López Sabater, 2017) en solamente un minuto, casi medio millón de tuits son enviados, se realizan tres millones y medio de búsquedas en Google o casi un millón de usuarios se identifican para entrar en Facebook.

La información que se puede extraer de estos datos permite realizar pronósticos de variables sociales y económicas como movimientos de mercados de valores, resultados de las elecciones, etc., y además se puede tener conocimiento acerca de la opinión pública con respecto a las políticas que se implementan.

En el caso de los sitios web, esta fuente de datos orientada a las empresas presenta tres funcionalidades importantes: difundir información acerca de las empresas para crear una imagen pública, realizar transacciones en el proceso de comercio electrónico y facilitar el intercambio de opiniones de los usuarios. Debido a la incorporación de internet a la economía y la sociedad, han surgido muchos servicios de comercio electrónico para venta de productos o transacciones en línea, como pueden ser la banca electrónica, donde los clientes pueden realizar operaciones como controlar sus finanzas, sin necesidad de ir al banco, simplemente desde su teléfono o computadora.

La incorporación de estas fuentes de datos en la vida cotidiana de los usuarios brinda a las empresas la oportunidad de obtener información a partir de estos nuevos tipos de datos para los estudios socioeconómicos mediante la creación de nuevos indicadores a medir o la complementación de los indicadores utilizados por las estadísticas oficiales actuales. El alcance de la aplicación de la tecnología Big Data es difícil de calcular en el contexto actual debido al abanico de posibilidades de utilización que brinda.

### ***Uso de Big Data en la estadística oficial por los bancos centrales.***

El sector bancario, como el resto de organizaciones, ha sido capaz de reconocer la importancia de la utilización del conocimiento generado a partir de las nuevas técnicas de análisis de datos en base a Big Data para el proceso de creación de valor y toma de decisiones. Algunos factores originados por características propias del sector, han contribuido al auge del uso de las herramientas de Big Data para la recolección, almacenamiento y análisis de los datos.

El incremento de los usuarios de la banca online ha originado un aumento a su vez de la actividad bancaria, permitiendo incluso que esta pueda expandirse hacia nuevos mercados. Además, se ha producido un incremento de la competitividad, ocasionando la necesidad de incrementar la incorporación de cada vez mayores conocimientos a sus productos a partir de la información que se obtiene mediante el análisis de los datos. Mientras que las bases de datos tradicionales no son capaces de procesar estas nuevas fuentes de datos; por lo que, la creación, uso y adaptabilidad a las tecnologías Big Data aparece como solución imprescindible.

Las bases de datos de los bancos centrales son esenciales para su desempeño en el sistema financiero, tanto para sus funciones primarias como la implementación de la política monetaria, la supervisión y estabilidad financiera, como para otras funciones que incluyen el desarrollo de indicadores para pronósticos en tiempo real de variables macroeconómicas que complementan otros análisis económicos. Debido a su posición central en el sistema financiero, los bancos centrales contienen información valiosa como los activos en las operaciones de financiación, adquisiciones de activos en programas de compras, transacciones minoristas o circulación de billetes, las cuales presentan elevada complejidad en su análisis.

Tradicionalmente, estos datos se recopilaban con objetivos específicos y definidos que requerían de un análisis y procesamiento laborioso; sin embargo, debido al desarrollo tecnológico, se ha alcanzado la eficiencia en este proceso para el almacenamiento, procesamiento o análisis de los datos, apareciendo nuevas aplicaciones en el ámbito del análisis y la investigación. Numerosos estudios analíticos se han desarrollado a partir de la información recogida por los bancos centrales y su complementación con otras fuentes de datos como las redes sociales o las búsquedas en Internet.

Estas nuevas fuentes de información han alcanzado un papel protagónico en el ámbito económico y financiero, particularmente en los bancos centrales, permitiendo el incremento de la información granulada y frecuente que sirve de base para que estos desarrollen sus funciones como el análisis económico-prudencial y la supervisión bancaria. La granularidad de la información se asocia con el volumen de la información disponible, ya que el desarrollo científico-técnico ha permitido que se pueda obtener información de todas las acciones llevadas a cabo por los individuos o empresas en el mercado financiero, como pueden ser las transacciones con tarjetas bancarias; y la frecuencia a su vez se relaciona con la actualización diaria de los datos en tiempo real y a alta velocidad.

Una de las oportunidades de Big Data por los bancos centrales más estudiadas es el análisis estadístico; aunque es necesario destacar que las estadísticas no financieras han tenido mayor protagonismo en los estudios como la medición de precios o partidas del comercio exterior, y en el caso de los países en vías de desarrollo con una sólida infraestructura estadística, como las estimaciones de algunos agregados de la Contabilidad General.

Las estadísticas financieras se basan comúnmente en registros administrativos por los diferentes agentes económicos involucrados, por lo que su tratamiento se limita por la incapacidad de fuentes alternativas de datos y la disponibilidad de envío de los mismos hacia las autoridades de regulación o supervisión. Por tanto, la utilización de fuentes de datos no tradicionales se aplica complementariamente a objetivos específicos en líneas de análisis con carácter cualitativo, otorgando mayor consistencia a los análisis de las variables agregadas.

Intuitivamente, el uso de grandes volúmenes de microdatos dificultaría identificar patrones macroeconómicos dentro del sistema financiero, sin embargo, investigadores han demostrado que, mediante herramientas analíticas visuales, estos podrían ser tratados analíticamente aportando beneficios no solo a los bancos centrales, sino a las empresas financieras que regulan los bancos.

Surge entonces la necesidad de desarrollar nuevos métodos y técnicas para explotar estos microdatos y contribuir a incrementar la calidad de las estadísticas oficiales. Herramientas modernas como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, y la analítica de datos se han comenzado a adaptar para tratar con estos microdatos con el objetivo de mejorar su calidad o armonizar la información proveniente de diferentes fuentes y con diferente frecuencia.

Dentro de las principales aplicaciones de estas nuevas herramientas de Big Data por los bancos centrales se encuentra el uso de la prensa para medir la incertidumbre mediante técnicas de análisis de textos, que permite obtener información relevante de un texto para luego sintetizarla y codificarla en forma de indicadores cuantitativos. Estos datos de texto constituyen una fuente de información valiosa pues permite reflejar como los principales acontecimientos actuales afectan las decisiones de los diferentes agentes económicos.

La construcción de indicadores de incertidumbre económica a partir de los artículos de la prensa constituye una rama novedosa en la literatura, donde el estudio de (Baker, 2016), ha sido el más influyente y seminal. En este estudio se construye un indicador de incertidumbre acerca de las políticas económicas para los Estados Unidos (*Economic Policy Uncertainty Index, EPU*) a partir del volumen de artículos de periódicos que contengan los conceptos de incertidumbre, economía

y política. Basándose en ese estudio, otros investigadores han comenzado a realizar análisis de los indicadores de incertidumbre basados en textos, para demostrar empíricamente los efectos negativos de los aumentos de la incertidumbre sobre la actividad económica.

Otra metodología de Big Data empleada recientemente en los bancos centrales, son los métodos de diccionario de la minería de texto para los análisis de sentimiento. Para ello, se construye primeramente un diccionario que contenga palabras asociadas con sentimiento positivos y negativos, para así realizar búsquedas en bases de datos de texto. Dentro de los resultados simples de esta metodología se encuentra el cálculo de frecuencia de términos positivos y negativos en un texto, y a partir de ahí, elaborar el índice de sentimiento que refleja la diferencia entre estas dos frecuencias. En (Ghirelli, Hurtado, Pérez, & Urtasun, 2021) se realiza un análisis de sentimiento con el objetivo de mostrar la utilidad de los datos de texto a partir de la técnica de sentimiento de conteo de palabras contenidas en un diccionario creado por los autores del estudio.

Los investigadores también han discutido acerca de los retos específicos para los bancos centrales asociados con la gestión, almacenamiento, seguridad y confidencialidad de los datos principalmente. En (Ghirelli, Peñalosa Ruiz, Pérez García, & Urtasun Amann, 2019) se listan los principales retos para la infraestructura de gestión, almacenamiento, seguridad y uso confidencial de los datos por parte de los bancos centrales:

- ✓ En primer lugar, una gestión ordenada de datos de distinta naturaleza requiere una infraestructura flexible que permita almacenar tanto datos estructurados (en formato de tabla) como datos no estructurados (sin formato específico), y al mismo tiempo disponer de herramientas analíticas para visualizar la información relevante que contienen.
- ✓ Es necesario también el desarrollo de sistemas de seguridad adecuados para proteger la privacidad de las diferentes bases de datos.
- ✓ Por su alta frecuencia, el volumen de los datos no estructurados aumenta de manera exponencial, lo que requiere buscar un sistema que minimice los costes de almacenaje, sin perjuicio de los requisitos de seguridad.
- ✓ Por último, una gestión óptima de los datos no estructurados supone la integración de nuevos perfiles profesionales en los bancos centrales (científicos de datos) y exige una colaboración más estrecha entre diferentes áreas de estas instituciones; por ejemplo, las dedicadas a sistemas de información, estadística y economía.

Además, la naturaleza heterogénea de las fuentes de información requiere el desarrollo de técnicas capaces de transformar y sintetizar los datos hacia un formato que permita su incorporación al análisis económico; tal es el caso de los datos no estructurados los cuales solamente generan valor luego de ser procesados. En (Blazquez & Domenech, 2018) se propone una arquitectura de implementación de un sistema de información basado en Big Data que puede ser utilizado por los gobiernos e instituciones oficiales de estadística, como los bancos centrales, la cual permite integrar múltiples fuentes de datos para mejorar las predicciones sobre indicadores económicas y la planificación de las políticas económicas.

### ***Aproximación de Big Data para el Banco Central de Cuba y las estadísticas monetarias.***

Como parte del proceso de actualización del modelo económico y social cubano, se define la necesidad de transformaciones en las políticas y estrategias del Sistema Bancario Nacional para la satisfacción efectiva de las necesidades financieras de todos los actores económicos y sociales en el contexto cubano actual.

El sistema bancario juega un papel muy importante en la estabilidad económica del país, en el apoyo a las transacciones y financiamientos de los actores económicos y en el bienestar de la población. Es por ello que el análisis crítico de las brechas que aún existen y las propuestas de cambios en las políticas y gestión de las instituciones bancarias son de gran significación para el mejoramiento de la gestión, eficacia y su impacto en la sociedad cubana (García L. Y., 2022).

La misión principal del Banco Central de Cuba (BCC) como autoridad rectora del sistema bancario cubano incluye (Sistema Bancario Nacional, 2021): emitir la moneda nacional y velar por su estabilidad; contribuir al equilibrio macroeconómico y al desarrollo ordenado de la economía; custodiar las reservas internacionales del país; proponer e implementar una política monetaria que permita alcanzar los objetivos económicos que el país se plantea; asegurar el normal funcionamiento de los pagos internos y externos; dictar normas de obligatorio cumplimiento; ejercer las funciones relativas a la disciplina y supervisión de las instituciones financieras y las oficinas de representación que se autorice establecer en el país y cualesquiera otras que las leyes le encomienden.

Actualmente, la política monetaria constituye un componente del proceso de planificación, la cual tiene como objetivo central ponderar la relevancia de los salarios en la construcción socialista,

y se definen dos objetivos paralelos: (i) el objetivo tradicional de estabilidad de precios y (ii) garantizar la estabilidad del poder adquisitivo de los salarios y, con ello, el correcto funcionamiento de la ley de distribución socialista (Lage C. , 2016). Esta integración de política monetaria con la planificación, garantizó la estabilidad de precios en el sector doméstico, sin embargo, este cuerpo de análisis para el equilibrio monetario en las condiciones actuales de la economía presenta dos limitaciones fundamentales.

En la conformación de las variables de interés de la política monetaria se parte del estudio de las estadísticas monetarias como sustento para el análisis del comportamiento macroeconómico del sistema financiero. Estas estadísticas incluyen datos de todas las unidades institucionales del sistema financiero e incluyen datos acerca de los saldos y flujos de los activos y pasivos de dicho sector y sus subsectores. El análisis de dichas estadísticas permite conocer la cantidad de dinero bajo los cuales operan los diferentes agentes económicos del sistema, así como identificar las vías de obtención de recursos de sectores excedentarios para otorgar créditos a sectores demandantes.

De acuerdo a las características de la economía cubana donde hay poca evidencia de mecanismos de transmisión tradicionales asociados a las economías de mercado, el Banco Central de Cuba basa su metodología de análisis en el estudio de los agregados monetarios fundamentales, teniendo en cuenta además otras variables externas al entorno monetario entre las que se encuentran la segmentación de mercados, los controles de precios y flujos de divisas. Las herramientas del Banco para el monitoreo de los procesos de emisión monetaria incluyen el balance sintético del banco central, los agregados monetarios, los multiplicadores monetarios y el balance monetario (Política Monetaria, 2021).

Teniendo en cuenta las particularidades de la economía cubana, (Lage C. , 2016) plantea que, en relación con la política monetaria, las posibilidades de ampliar y desarrollar herramientas analíticas se reducen cuando las estadísticas son escasas y poco fiables. El BCC ha perfeccionado el registro e interpretación de las estadísticas monetarias, a la vez que promueve la reorganización del balance del banco central y los balances agregados del sistema financiero. Sin embargo, las limitaciones relativas a un conjunto de estadísticas relevantes para el equilibrio monetario, como el Producto Interno Bruto (cuyo cálculo es anual) o la inflación (cuya nueva metodología no incluye la diferenciación entre mercados de precios regulados y no regulados), reducen las posibilidades de avanzar en este sentido.

Se plantea entonces la interrogante, ¿en las condiciones actuales del sistema bancario cubano y de la política monetaria del Banco Central de Cuba, la utilización de Big Data como metodología de procesamiento de datos, contribuye a la elaboración y análisis de la estadística monetaria, como base para la formulación de la planificación estratégica de la política monetaria?

Como se ha mencionado anteriormente, la implementación de Big Data por parte del gobierno y los bancos centrales requiere de un análisis de los beneficios y retos que se originan, para así comprender el grado de importancia, necesidad y desafío que supondría la adopción de dicho sistema. Para el caso de Cuba, es necesario analizar si en la situación actual del sistema bancario y la economía, la adopción de Big Data presupondría un soporte acertado en el proceso de tratamiento de las estadísticas monetarias.

En este contexto actual de digitalización de la sociedad cubana, con necesidad de implementación del comercio y gobierno electrónicos, como plantea el Presidente de la República de Cuba Miguel Díaz-Canel Bermúdez en el chequeo del Programa de Informatización de la Sociedad Cubana en 2020, el Sistema Bancario Nacional tiene que plantearse a su vez, la digitalización de sus procesos, la oferta de productos mediante canales digitales y la banca electrónica.

Varios avances se han logrado en este proceso de digitalización del Sistema Bancario Nacional, como el desarrollo de canales digitales para aumentar el uso de las cuentas asociadas a tarjetas magnéticas. Dar seguimiento al perfeccionamiento de los canales de pagos electrónicos en el país, como tarea permanente, tiene como objetivo fundamental disminuir la utilización del efectivo como medio de pago y brindar servicios más eficientes y seguros a la población, lo que contribuye a la informatización de la sociedad (García L. Y., 2022).

La institución bancaria desarrolla inversiones orientadas a mejorar la infraestructura informática, donde se contempla la conectividad, centros de datos con equipamientos, alta disponibilidad y respaldo, así como la creación de nuevas aplicaciones (borras).

De igual forma, se han adoptado medidas para promover la bancarización, entre las que se destacan la bonificación de los pagos con tarjetas magnéticas, la implementación de servicios a través de teléfonos móviles, el desarrollo de aplicaciones para pagos digitales y de plataformas

para el comercio electrónico como Transfermóvil<sup>6</sup> y EnZona<sup>7</sup>. (Lage C. , Inclusión Financiera: Otra Ventaja de Actualización del Modelo, 2020).

Además, se ha producido un incremento de los terminales de punto de ventas en negocios estatales y particulares para realizar operaciones de pago mediante tarjetas magnéticas y limitar la circulación desmedida del efectivo.

Se ha alcanzado la implementación de los cajeros automáticos que ofrecen en su menú de opciones operaciones digitales de pago, transferencia, canje de moneda, consultas, etc., que constituyen una importante gama de transacciones de los clientes.

Los actores económicos han comenzado la digitalización de algunos de sus procesos, desde sus operaciones hasta los registros de las mismas, por lo cual se vuelve necesario una transformación por parte de las instituciones que elaboran la estadística oficial, como el Banco Central, para el procesamiento de estas fuentes de datos que distan de las tradicionales.

Dentro del propio sistema bancario, la digitalización de sus procesos también propicia transformaciones para la elaboración de la estadística. Por ejemplo, para analizar el flujo de dinero de la economía, se vuelve necesario la integración de varias fuentes de datos ya que conviven diferentes medios de pago, como el pago en efectivo, pago por tarjetas magnéticas, aplicaciones de pagos digitales en telefonía móvil, y demás medios de pago que se encuentran implementados o se espera implementar como parte del proceso de bancarización. Cada fuente de datos lleva un procesamiento distinto de acuerdo a sus características, además, para elaborar un indicador agregado se vuelve necesario su integración, por tanto, la metodología para el procesamiento de estos datos necesita actualizarse en correspondencia con los requerimientos actuales y futuros del sistema bancario.

Dentro de este proceso de modernización del sistema bancario, se ha promovido el desarrollo y regulación de las tecnologías financieras (*FinTech*), como entidades prestadoras de servicios que sean soluciones tecnológicas para la innovación financiera. En el caso de Cuba, se han realizado algunos estudios incipientes relacionados con las *FinTech* como el *blockchain*<sup>8</sup> y las

---

<sup>6</sup> Transfermóvil es una plataforma desarrollada por ETECSA en conjunto con el Banco Metropolitano, el Banco Popular de Ahorro y el Banco de Crédito y Comercio para efectuar pagos de servicios públicos y comercio electrónico en general.

<sup>7</sup> EnZona es una plataforma virtual que permite realizar varias operaciones comerciales y financieras mediante varios canales de pago que ofrece.

<sup>8</sup> El *blockchain* o cadenas de bloques, es una estructura matemática basada en una estructura de datos donde la información se agrupa en conjuntos.

criptomonedas, los cuales se espera que continúen debido al impacto positivo que presentan estas tecnologías en este escenario de necesidad de innovación financiera. En este sentido, si bien existe diversidad de servicios de esta tecnología, todas presentan dentro de sus características comunes el uso intensivo de las nuevas tecnologías especialmente, las relacionadas con la información y el análisis de datos.

Todas estas transformaciones que han comenzado a implementarse, y que necesitan continuar desarrollándose, relacionadas con la digitalización de la sociedad, la bancarización, la innovación financiera, generan primeramente un aumento del flujo de los datos, por lo que se espera se incremente el volumen de operaciones a realizar por los bancos. Además, sería necesario registrar y procesar adecuadamente las nuevas fuentes de datos que aparecen, como las transacciones, y su adecuada integración con los registros de operaciones tradicionales que no desaparecen. En este contexto se introduce Big Data, como tecnología que engloba todo ese conjunto de métodos, técnicas y herramientas para el análisis eficiente de los datos.

Para la adopción de Big Data por el Banco Central de Cuba, será necesario implementar nuevas tecnologías asociadas fundamentalmente a la infraestructura de almacenamiento, computación y software analítico para el funcionamiento de la arquitectura Big Data; además de nuevas técnicas o tipo de análisis para el tratamiento de la estadística monetaria en este caso particular.

La implementación de Big Data no debería quedarse en los marcos del Banco Central solamente, para un mayor aprovechamiento de su potencial debería paulatinamente desarrollarse todo el proceso a lo largo del resto de instituciones del sistema bancario para así aprovechar sus beneficios desde la obtención de los datos hasta el análisis en el propio Banco Central.

Para el control y la calidad de los procesos estadísticos, se presentan desafíos técnicos para el Banco Central, ya que el volumen de los datos requiere una expansión de las técnicas de procesamiento en correspondencia con los sistemas de infraestructura de hardware y almacenamiento; además que los algoritmos de aprendizaje requieren capacidades informáticas adecuadas para combinar diferentes tipos de datos provenientes de diferentes fuentes.

El aprovechamiento de los grandes volúmenes de datos por parte de todas las instituciones del sistema bancario cubano requerirá de una infraestructura básica que incluyen redes eléctricas que impulsen la tecnología de la información hasta redes de comunicaciones para el flujo de los datos, para ello, el Banco Central podría apoyarse de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba

(ETECSA) como proveedora de servicios asociados a esta implementación del sistema de Big Data.

En el caso de las innovaciones tecnológicas, Cuba podría ser capaz de aprovechar la oportunidad de contar con la empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos Avanzados (CITMATEL)<sup>9</sup>, o la empresa de aplicaciones informáticas, DESOFT<sup>10</sup>, tanto para actualizar la infraestructura de hardware que sea necesaria, como para implementar software de Big Data que cumpla con los requerimientos u objetivos específicos del Banco Central.

Otro de los retos más importantes de la implementación de Big Data y la digitalización asociada de los datos consiste en la directiva de datos, la cual engloba un conjunto de cuestiones de política asociada a los datos.

El flujo de los datos que se generaría a través del sistema bancario cubano requerirá de esfuerzos para garantizar la privacidad, seguridad, propiedad intelectual y responsabilidad de los mismos. Será necesario proteger los datos sensibles y privados puesto que una violación de la seguridad puede exponer no solo la información personal de los consumidores, sino además información confidencial del Banco Central y de la economía general del país.

Para ello el Banco Central necesitará implementar herramientas tecnológicas y políticas para garantizar la seguridad de los datos contando con el apoyo de especialistas como podrían ser la Facultad de Matemática y Computación o el Instituto de Criptografía de la Universidad de La Habana; además de especialistas jurídicos para la creación de un marco regulatorio que englobe todo el proceso y el flujo de datos generado por Big Data como pueden ser la Facultad de Derecho o demás especialistas de las instituciones jurídicas.

Uno de los retos más importantes lo constituye el capital humano especializado en el trabajo con Big Data y las herramientas y métodos asociados. Será necesario que el gobierno cubano

---

<sup>9</sup> La empresa Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos Avanzados (CITMATEL) es una institución que tiene la misión de: “Proporcionar soluciones prácticas con la utilización innovadora de las tecnologías de la información y las comunicaciones para crear productos y prestar servicios de calidad, con profesionalidad y competitividad; que contribuyan a la transformación digital de la sociedad, incrementar el desarrollo económico y social del país, la internacionalización y satisfacer las necesidades de nuestros clientes.” (CITMATEL).

<sup>10</sup> La empresa DESOFT trabaja y se proyecta como empresa de servicios basada en las ciencias y la innovación. Incorporando su quehacer a las necesidades empresariales, con el principio de cerrar el ciclo de investigación/innovación, producción, comercialización y posible exportación, ahora con su ecosistema digital propio, con el cual la empresa ofrece un espacio para relacionarse, compartir metas comunes e innovar, con el objetivo de prestar mejores servicios a clientes y usuarios y generar mayor valor, invitando así a todas las organizaciones del país a unirse en alianza segura al desarrollo (DESOFT, n.d.).

implemente iniciativas educativas para incrementar los graduados especializados en esta metodología estadística y en el aprendizaje automático como una subdisciplina informática necesaria para el trabajo con Big Data en este objetivo específico.

La Facultad de Matemática y Computación ha anunciado la apertura de una nueva carrera universitaria llamada Licenciatura en Ciencias de Datos a partir del año 2023 la cual tiene como objetivo formar a científicos especializados en los modelos y procesos matemáticos computacionales, que permiten capturar, almacenar y analizar fuentes de datos, con vistas a extraer conocimientos de estos y asistir a la toma de decisiones (Nacional, 2022). Esta nueva carrera universitaria se presenta como una oportunidad para el Banco Central y para el resto de instituciones o empresas cubanas para la implementación de herramientas de analíticas de datos para la extracción de conocimiento en un contexto de datos de Big Data.

Para un mayor desarrollo del capital humano, será necesario fomentar las investigaciones tecnológicas o analíticas para todas las herramientas y métodos asociados a Big Data, específicas para el caso del Banco Central o de la economía cubana en general, teniendo en cuenta las condiciones, características y objetivos propios, mediante la adopción de un marco de propiedad intelectual eficaz que garantice la innovación.

Por tanto, se vuelve imprescindible la existencia de un sistema eficaz de propiedad intelectual, podría ser mediante la implementación eficaz de las patentes o derechos de autor sobre la propiedad intelectual, el cual incentive a los investigadores en nuevas formas de capturar e integrar datos valiosos para el Banco, como pueden ser por ejemplo los datos relacionados con el mercado monetario negro, los cuales muchas veces se escapan de los análisis del Banco Central, y que deberían ser parte fundamental en el análisis del sistema bancario cubano actual.

Por todas las cuestiones anteriormente expuestas, la adopción de Big Data por el Banco Central de Cuba requiere de estudios profundos para determinar bajo qué condiciones se vuelve necesaria y con qué grado de adopción, teniendo en cuenta no solo las necesidades objetivas de la implementación, sino además la solución de los principales desafíos, expuestos anteriormente. En última instancia, se requerirá de un estudio de viabilidad económica, para determinar en qué medida los beneficios de implementar Big Data se vuelven económicamente superiores a los costos asociados.

## **Conclusiones:**

El Sistema Bancario Nacional en su proceso de actualización y modernización ha resuelto muchas limitaciones en su accionar, aunque todavía persisten muchas líneas estratégicas que desarrollar encaminadas al proceso de bancarización, innovación financiera y digitalización.

Mediante este proceso paulatino, se crearían las condiciones para una adopción de la tecnología Big Data para el manejo eficiente de los grandes volúmenes de datos existentes, y el aprovechamiento de nuevas fuentes de datos para los análisis, todo siempre encaminado a actualizar los métodos y herramientas de análisis a partir de la innovación tecnológica.

Big Data, como posible herramienta del Banco Central para la estadística monetaria, supone un desafío para los cuerpos normativos relacionados con la protección de los datos o los derechos de propiedad. La utilización e incorporación de estos nuevos datos al sistema de gestión del Banco Central origina otros retos derivados de la gestión, almacenamiento y procesamiento de los mismos. Además, las fuentes de datos no tradicionales requieren del uso de nuevas técnicas de procesamiento para incorporarlas en el análisis económico en un formato uniforme y metodológicamente correcto, y requieren, además, de capital humano especializado y equipos multidisciplinarios de trabajo.

Por tanto, se vuelve necesario realizar estudios posteriores para determinar realmente la necesidad de la utilización de Big Data por el Banco Central de Cuba en el contexto de modernización del sistema bancario, teniendo en cuenta además los retos que se imponen, para así determinar la viabilidad de esta práctica y poder elaborar un plan estratégico acorde con las necesidades objetivas y los recursos con los que cuenta el Banco Central.

## **Bibliografía**

- (FMI), F. M. (2011a). Macprudential Policy: An Organizing Framework. *IMF Policy Paper* (Washington).
- Accornero, M., & Moscatelli, M. (2018). Listening to the buzz: social media sentiment and retail depositor's trust. *Bank of Italy Temi di Discussione*.
- Aguilar, P., Ghirelli, C., Pacce, M., & Urtasun, A. (2021). Can news help measure economic sentiment? An application in COVID-19 times. *economic Letters*.
- Arocha, J., Mejía, N., & Suárez, Y. (2021). Big data. Estrategia potenciadora de la competitividad en el sector financiero. *REVISTA CIENTIFICA GLOBAL NEGOTIUM*, pp. 155-168.
- Baillie, J. (2016). How Big Data will drive future innovation. *Health estate*, pp. 59-64.
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The quarterly journal of economics*, pp. 1593-1636.

- Ballestar, M. T., Soriano, D., & Sanz, J. (2018). Es el big data el siguiente paso en la digitalización de la empresa? *Economía Industrial*, pp. 47-56.
- Banking, C. (2019). *Big data in central banks: 2019 survey results*. Retrieved from <https://www.centralbanking.com/central-banks/economics/data/4508326/big-data-in-central-banks-2019-survey-results>
- Barbaglia, L., Consoli, S., & Manzan, S. (2022). Forecasting with economic news. *Journal of Business & Economic Statistics*, pp. 1-12.
- Barranco Fragoso, R. (2012, junio). *Qué es Big data? Todos formamos parte de ese gran crecimiento de datos*. Retrieved from IBM Developer: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>
- Barranco, R. (2012). *Qué es Big Data? Todos formamos parte de ese gran crecimiento de datos. DeveloperWorks.*, pp. 2-11.
- Bartov, E., Faurel, L., & Mohanram, P. S. (2018). Can Twitter help predict firm-level earnings and stock returns? *The Accounting Review*, pp. 25-57.
- Benavides, J. (2022, enero 16). *Innovar en las finanzas. Tarea urgente*. Retrieved from Cuba y economía: <https://cubayeconomia.blogspot.com/2022/01/innovar-en-las-finanzas-tarea-urgente.html>
- Benoit, D. F., & Van Den Poel, D. (2012). Improving customer retention in financial services using kinship network information. *Expert System with Applications*, pp. 11435-11442.
- Bholat, D. (2015). Big data and central banks. *Big Data & Society*.
- Blanco, P. P., & Díaz, E. S. (2021). Exitos y retos de big data en análisis económico: un recorrido a través de ejemplos. *Análisis econométrico y big data*, pp. 95-116.
- Blazquez, D., & Domenech, J. (2018). big data sources and methods for social and economic analyses. *Technological Forecasting and Social Change*, pp. 99-113.
- Borrás Atiénzar, F., & Bermúdez Rivacoba, A. (2020). La banca comercial cubana: propuestas de desarrollo. *Editorial Universitaria Félix Varela*.
- Caiado, J., Crato, N., & Poncela, P. (2020). A fragmented-periodogram approach for clustering big data time series. *advances in Data Analysis and Classification*, pp. 117-146.
- Camargo-Vega, J. J., Camargo-Ortega, J. F., & Joyanes-Aguilar, L. (2015). Conociendo big data. *Revista Facultad de Ingeniería*, pp. 63-77.
- Carlos, P., & Lage, C. (2022). Por qué un mercado interbancario en Cuba.
- Castañeda, J., Mora, L., Botero, C., Toledo, A., & Labarthe, S. (2016). Big Data: un aporte para la discusión de la política pública en Colombia. *Bogotá: Fundación Karisma*.
- Castaño, J. P. (2018). *LinkedIn*. Retrieved from Sinergia entre Inteligencia Artificial, Analítica de datos, Big Data y Estadística : <https://es.linkedin.com/pulse/sinergia-entre-inteligencia-artificial-anal%C3%ADtica-de-y-porras-casta%C3%B1o>
- Central, S. s. (2021, junio 1-3). Retrieved from CEMLA: <https://blog.hootsuite.com/es/informe-digital-estadisticas-de-redes-sociales/>
- Chen, H., De P., H. Y., & Hwang, B.-H. (2014). Wisdom of crowds: The value of stock opinions transmitted through social media. *Review of Financial Studies*, pp. 1367-1403.
- CITMATEL. (n.d.). Retrieved from EcuRed: <https://www.ecured.cu/CITMATEL>
- computerworld.es*. (2013). Retrieved from <http://www.computerworld.es/sociedad-de-la-informacion/el-mercado-del-big-data-crecera-hasta-los-32400-millones-de-dolares-en-2017>

- Consoli, S., Reforgiato Recupero, D., & Saisana, M. (2021). Data science for economics and finance: Methodologies and applications. *Springer Nature*.
- Cowls, J., & Schroeder, R. (2015). Causation, correlation, and big data in social science research. *Policy & Internet*, pp. 447-472.
- Cueto Vázquez, M. (2019). Big Data en la Banca y sus implicaciones para el futuro.
- Degraves, A. G. (n.d.). Big Data, un sistema de gestión de datos.
- DESOFI. (n.d.). Retrieved from <https://www.desofi.es/quienes-somos>
- Díaz Sobrino, N., Ghirelli, C., Hurtado, S., Pérez, J. J., & Urtasun, A. (2020). The narrative about the economy as a shadow forecast: an analysis using Banco De España quarterly reports.
- EURITO. (2020). *EU Relevant, Inclusive, Timely, Trusted, and Open Research Innovation Indicators*. Retrieved from <http://www.eurito.eu>
- Examining HDFS and NameNode in Hadoop architecture*. (2012). Retrieved from Searchstorage.techtarget.com: <http://searchstorage.techtarget.com/video/Examining-HDFS-and-NameNodein-Hadooparchitecture>
- Fund, I. M. (2000, octubre 20). *Manual de estadísticas monetarias y financieras*. Retrieved from IMF: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/mfs/manual/esl/index.htm>
- Galeano, P., & Peña, D. (2019). Las nuevas implicaciones del Big Data para las instituciones financieras. *Papeles de economía española*, pp. 78-176.
- García, D. L. (2013). Análisis de las posibilidades de uso de Big Data en las organizaciones. *Universidad de Cantabria*.
- García, J. A. (2022). Bancarización e inclusión financiera de la población, dos enfoques de un mismo proceso. *Revista Cubana de Ciencias Económicas*.
- García, L. Y. (2022). La capacidad organizacional como premisa de la innovación tecnológica en la gestión bancaria. *RILCO*.
- Ghirelli, C., Gil, M., Pérez, J., & Urtasun, A. (2019). Measuring economic and economic policy uncertainty, and their macroeconomic effects: the case of Spain. *Banco de España*.
- Ghirelli, C., Hurtado, S., Pérez, J. J., & Urtasun, A. (2021). Desarrollos con big data para el análisis coyuntural en los bancos centrales. *Nuevos métodos de predicción económica con datos masivos*, pp. 163-188.
- Ghirelli, C., Peñalosa Ruiz, J. M., Pérez García, J. J., & Urtasun Amann, A. (2019). Algunas implicaciones de las nuevas fuentes de datos para el análisis económico y la estadística oficial. *Boletín económico. Banco de España*.
- Ghirelli, C., Pérez, J. J., & Urtasun, A. (2019). A new economic policy uncertainty index for Spain. *Economic Letters*, pp. 64-67.
- Ghirelli, C., Pérez, J. J., & Urtasun, A. (2020). Economic policy uncertainty in Latin America: measurement using Spanish newspapers and economic spillovers.
- Giannone, D., Reichlin, L., & Small, D. (2008). Nowcasting: The real-time informational content of macroeconomic data. *Journal of Monetary Economics*, pp. 665-676.
- Gil, M. P., Sánchez Fuentes, A. J., & Urtasun, A. (2018). Nowcasting private consumption: traditional indicators, uncertainty measures, credit cards and some internet data.
- Gimeno, R., & Marqués, J. M. (n.d.). Big data y market intelligence en el Banco de España.

- González, G. A., Vázquez, M. G., Uribe, J. P., & Hernández, A. H. (2021). Big Data y las implicaciones en la cuarta revolución industrial. Retos, oportunidades y tendencias futuras. *Revista Venezolana de Gerencia*, pp. 33-47.
- Hernández-Leal, E. J., Duque-Méndez, D. N., & Moreno-Cavadid, J. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *Tecnológicas*, pp. 17-24.
- Ilin, I., Oksana, I., & Iliashenko, V. (2018). Approach to the choice of Big Data processing methods in financial secotr companies. *MATEC Web of Conferences*.
- Lage, C. (2016). Esquema general de política monetaria en el nuevo escenario de la economía cubana. *La Habana: Banco Central de Cuba- Facultad de Economía, universidad de La Habana*.
- Lage, C. (2020). Inclusión Financiera: Otra Ventaja de Actualización del Modelo. *Temas*.
- Lage, C., & García, C. (2022). Monetización en Cuba.
- León, j., & Pons, S. (2015, mayo 17). *Sistema financiero en Cuba: premisas para su contribución al desarrollo económico*. Retrieved from Cuba y economía:  
<https://cubayeconomia.blogspot.com/2015/05/sistema-financiero-en-cuba-premisas.html>
- Letouzé, E. (2013). Six Considerations on Official Statistics and the Big Data Revolution. *Note prepared for the OECD-Paris21 event at the 2013 UN General Assembly*.
- Lorenzo, J., Rodrigo, T., & Sicilia, J. (2019). Fronteras del Big Data para el análisis económico y financiero en la banca. *Papeles de Economía Española*, pp. 98-177.
- Manske, J., Sangokoya, D., Pestre, G., & Letouzé, E. (2016). Oportunidades y requerimientos para aprovechar el uso de Big Data para las estadísticas oficiales y los Objetivos de desarrollo Sostenible en América Latina.
- Manyika, J., Chui, M., brown, b., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., . . . others. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.
- Marté Jiménez, C. (2014). Big data. Un nuevo paradigma de análisis de datos.
- Martínez, A. M., Chenge, M. P., & Ortigoza, L. L. (n.d.). Una aproximación del big data para un marketing personalizado.
- Microsoft. (2013). *The Big data explosion is changing the world*. Retrieved from Microsoft UK Enterprise Insights Blog: <http://blogs.msdn.com/b/microsoftenterpriseinsight/archive/2013/04/15/big-bang-how-the-big-data-explosion-is-changing-theworld.aspx>.
- Montoro, S. (2012). Server and Cloud Plataform.
- Nacional, R. (2022, septiembre 5). Ciencia de Datos, nueva carrera en la Universidad de La Habana. *Granma*.
- Nyman, R., Kapadia, S., & Tuckett, D. (2021). News and narratives in financial systems: exploiting big data for systemic risk assessment. *Journal of Economic Dynamics and Control*.
- Nyman, R., Kapadia, S., Tuckett, D., Gregory, D., Ormerod, P., & Smith, R. (2018). Staff Working Paper No. 704. News and narratives in financial systems: exploiting big data for systemic risk assessment.
- Ontiveros, E., & López Sabater, V. (2017). Economía de los Datos.
- Paredes-Moreno, A. (2015). Big Data: Estado de la cuestión. *International Journal of Information Systems and Software engineering for Big Companies*, pp. 38-59.
- Política Monetaria*. (2021). Retrieved from Banco Central de Cuba: <https://www.bc.gob.cu/politica-monetaria>

- Rambaccussing, D., & Kwiatkowski, A. (2020). forecasting with news sentiments: Evidence for UK newspapers. *International Journal of Forecasting*.
- Roa, M. M. (2021). *Statista*. Retrieved from El big Bang del Big Data: <https://es.statista.com/grafico/26031/volumen-estimado-de-datos-digitales-creados-o-replicados-en-todo-el-mundo/>
- Saiden, C. T. (2009). Bancarización: una aproximación al caso colombiano a la luz de América Latina. *Estudios gerenciales*, pp. 13-37.
- Salgado, D. (2017). Big Data en la Estadística Pública: retos ante los primeros pasos. *Economía industrial*, pp. 121-129.
- Sánchez, A. h., Díaz, Y. C., & Torres, Y. C. (2015). Nuevas herramientas analíticas para el monitoreo de la emisión monetaria en Cuba.
- Santos, P. R. (2020). *Telefónica Tech*. Retrieved from Estructurados, semi-estructurados, no estructurados... ¿Cómo son tus datos?: <https://empresas.blogthinkbig.com/estructurados-semi-estructurados-no-estructurados-como-son-tus-datos/>
- Simón, K. C. (2021). DESAFÍOS DEL SISTEMA FINANCIERO CUBANO EN LA ACTUALIZACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO: UN ANÁLISIS INSTITUCIONAL. *Sistema Bancario Nacional*. (2021). Retrieved from Banco Central de Cuba: <https://www.bc.gob.cu/sistema-bancario-y-financiero>
- Sostenible, E. G. (2014). Un mundo que cuenta.
- Statistics, U. G. (2016). Recommendations for Access to Data from Private Organizations.
- Suarez, C., Pariona, R., León, Q., & Felipe Tolentino, W. (2018). Algoritmos de Big Data.
- Surutosa, L. R. (2019). *ELARA*. Retrieved from Los datos son el corazón de la Transformación Digital de los negocios: <https://www.elara.es/articulos/los-datos-son-el-corazon-de-la-transformacion-digital-de-los-negocios>
- Tabares, L. F., & Hernández, J. F. (2014). Big Data Analytics: Oportunidades, Retos y Tendencias. *Universidad de San Buenaventura*.
- Tamayo, R., & Paredes, A. (2022, abril 7). *Avances y retos del sistema bancario cubano y la Oficina Nacional de Estadísticas e Información*. Retrieved from Cuba y economía: <https://cubayeconomia.blogspot.com/2022/04/avances-y-retos-del-sistema-bancario.html>
- Thorp, J., & Turnbull, P. (2004). Estadísticas bancarias y monetarias. *Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, CEMLA*.
- Toro, M., Laniado, H., & others. (2019). Big Data: historia, definición, herramientas y aplicaciones en la industria. *VIRTUAL PRO*.
- Unidas, O. d. (2013). Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales.
- Veloso, A. D., García Cebrián, L. I., & Marcuello-Servós, C. (2021). Estado y estadística. La importancia de los sistemas oficiales de estadística para las democracias modernas. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, pp. 57-78.
- Vidal-Alejandro, P. (2022, febrero 7). *Preguntas y respuestas sobre las tasas de cambio*. Retrieved from Cuba y economía: <https://cubayeconomia.blogspot.com/2022/02/preguntas-y-respuestas-sobre-las-tasas.html>