

Business intelligence en la elaboración de informes y toma de decisiones ambientales.

Cristian Rafael Castillo González.

Cod. 2102046

Universidad Militar Nueva Granada

Diplomado business intelligence, análisis de datos con Excel y SAP analytics cloud remoto.

Facultad de Economía.

Manuel Enrique Wagner Mendivelso

Bogotá D.C., Colombia.

21 de noviembre de 2022

INTRODUCCION.

El Business Intelligence ha tomado fuerza debido a la visión integral que se posee de los datos y la forma en que estos pueden llegar a ser usados con el fin de impulsar el cambio, con el paso de los años esta ha evolucionado y ha logrado incluir múltiples procesos que pretenden ayudar en la mejora del rendimiento, todo esto gracias al uso eficaz de la información actual e histórica, de acuerdo al procesamiento y recopilación que en últimas arroja datos, que de acuerdo a la interpretación, dan respuesta a múltiples preguntas y a las expectativas cambiantes del mercado y el mundo.

En el mundo moderno, la problemática ambiental ha tomado fuerza en las decisiones que impactan el ecosistema, razón por la cual, se han creado una serie de herramientas cuyo propósito no es más que la facilidad a la hora de realizar un análisis para tomar una decisión acertada. Sin embargo, estas decisiones, pese a ser necesarias, los países las omiten, toda vez que su objetivo principal se centra en engrosar año a año su producto interno bruto y posicionarse como una potencia mundial pese al daño ambiental ocasionado.

Este trabajo busca exponer los beneficios a la hora de usar herramientas del Business Intelligence aplicadas a la toma de decisiones por parte de las empresas, industrias y países en pro de maximizar los beneficios ambientales ligados al aumento de las ganancias, partiendo de datos relacionados con la producción de CO₂ para unos países específicos ligados al aumento del producto interno bruto de los mismos.

TESIS.

Existe una problemática en el mundo moderno, ligada al uso desmedido de los recursos naturales por parte de las industrias tanto nacionales como internacionales, las cuales dejan de lado el medio ambiente en la carrera por generar los mayores ingresos, así mismo, los países han intervenido a favor de las industrias pese a los efectos negativos en el ecosistema, todo con el fin de aumentar el producto interno bruto. La industrialización ha generado un aumento considerable en el crecimiento económico mundial, el cual va de la mano con el aumento de la producción de dióxido de carbono que contribuye de manera negativa al deterioro ambiental, es por esto que el Business Intelligence proporciona herramientas a las industrias para realizar cambios en la manera en que se toman decisiones todo con el fin de elegir opciones más amigables con el medioambiente sin dejar de lado el objetivo principal de las empresas.

CUERPO.

La Inteligencia de Negocios o Business Intelligence es una herramienta del mundo moderno usada principalmente para mejorar la competitividad de las industrias, esto proporcionando información que se convierte en parte fundamental en la toma de decisiones de las mismas, ahora bien, este término fue abordado en primera estancia por Howard Dresner (Gartner, 2012) quien propuso que este término fuese usado para describir los diversos métodos y conceptos generalmente usados para mejorar la toma de decisiones enfocadas al ámbito comercial usando sistemas de soporte que no se basan en supuestos, sino en hechos, algo que se popularizó a partir de la década de 1990.

De acuerdo con lo anterior, se podría decir que el Business Intelligence se puede definir como una serie de herramientas que permiten transformar la información existente, con el fin de presentar aquella que tiene una mayor relevancia, información concisa que, como se señaló previamente; ayuda en la toma no solo de decisiones financieras sino de aquellas que ayudan al crecimiento de la empresa, buscando como fin último el aumento de sus ingresos y disminución de los costos. Dicho de otra forma, “La Inteligencia de Negocios actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una ventaja competitiva que proporciona información privilegiada para responder a los problemas del negocio.” (Azita, 2011).

Siendo esta una de las herramientas que más importancia ha llegado a tener en el mercado moderno desde su creación, un mercado que nos obliga a estar en constante movimiento y a tomar decisiones rápidas, toda vez que la información que sea suministrada será decisiva en el crecimiento económico de una industria y así mismo en la gestión de la compañía. Razón por la cual el Business Intelligence es una herramienta tan fundamental dando respuesta a la necesidad

de cualquier tipo de empresa, de tener un sistema de información sofisticado que analice de forma conveniente y óptima que servirá de respuesta a diversas incertidumbres que pueda presentar el mercado, siendo una tecnología que permite a su usuario no solo acceder al análisis de los datos históricos y presentes, sino crear proyecciones útiles.

Teniendo ya clara la definición del Business Intelligence, es importante referirse a la problemática que se vive actualmente y está ligada a la producción, si bien, como se mencionó en párrafos anteriores; el objetivo de las empresas es maximizar su utilidad, es claro que las mismas, se han dedicado a procesos de extracción y transformación de recursos naturales de forma desmedida, creando bienes y productos con una vida útil y durabilidad premeditada, con el fin de aumentar la tasa de reemplazo de los mismos y por ende la producción y venta de estos, combinado con las formas irresponsables de consumo actual han logrado que múltiples países incrementen los índices de contaminación, encontrando así, que de acuerdo con variados estudios “La relación entre ingresos y contaminación es de causalidad unidireccional, siendo los ingresos los causantes de los cambios ambientales y no viceversa.” (Coondoo & Dinda, 2002).

Anudado a lo anterior, se ha observado una relación entre las variables de producción y emisiones de CO₂ a lo largo del tiempo, estos estudios han logrado que se identifiquen variaciones en la emisión de agentes contaminantes que tienen relación con los ciclos económicos, como es el caso de “Los momentos en que ha habido crisis económicas en los países objeto de estudio, se ha contribuido a un proceso ahorrador de emisiones contaminantes por parte de estas naciones.” (Becerril Torres & Álvarez Colín, 2015).

De la misma forma, en que una gran parte de la emisión de gases efecto invernadero es provocada por las industrias y el consumo de los individuos, se debe señalar la responsabilidad que tiene el estado en la toma de decisiones e implementación de políticas públicas que

contrarresten el aumento de los agentes contaminantes, razón por la cual, es indispensable para el gobierno en turno disponer de las herramientas y datos necesarios para la toma de decisiones de manera acertada en cuanto a temas medioambientales como se señala a continuación:

“Es pertinente analizar la necesidad de generar políticas públicas encaminadas a mitigar la problemática medioambiental. Por tanto, se debe mejorar gradualmente la innovación tecnológica con el fin de generar una transición a energías más limpias. De igual forma, se deben fortalecer las instituciones encargadas de otorgar las licencias ambientales para proyectos dentro del territorio, donde éstas estén encaminadas a salvaguardar la biodiversidad de los ecosistemas y garantizar el balance general de la tierra y del cambio climático.”
(Sosa & Navarro, 2020).

El estado tiene la responsabilidad de velar por el bienestar de sus habitantes, razón por la cual es tan importante que el mismo sea uno de los precursores en la implementación de políticas en pro de la protección de la calidad del aire, toda vez que su deber es crear un ambiente sano para la población en general, garantizando el desarrollo de las personas de manera sostenible y preservando además la conservación del medio ambiente y el ecosistema que integra una nación.

Ahora bien, estas herramientas y estrategias del Business Intelligence, en el mundo moderno y teniendo en cuenta el marco medioambiental expuesto anteriormente, son fundamentales para la sostenibilidad de las generaciones futuras, es por lo que se tiene por objetivo suministrar una descripción precisa de los determinantes potenciales en la adopción exitosa de Business Intelligence Sostenible en las organizaciones. Han existido un número significativo de modelos desarrollados y teorías propuestas para la adopción a nivel organizacional, así como para la aceptación a nivel individual.

El planeta de una u otra manera ha logrado sostener el ritmo de vida que se ha llevado hasta el momento, sin embargo, a futuro este ritmo de vida se puede ver afectado por las malas prácticas en torno a la protección del medio ambiente, con lo cual, las industrias que logren sobrevivir deben actuar con cuidado, toda vez que estarán en la obligación de evaluar la manera en que toman las decisiones de forma mucho más eficiente tal y como lo propone el Business Intelligence en cuanto a los enfoques sustentables.

Sin embargo, los determinantes de la aplicación de modelos sostenibles se utilizaron en diferentes contextos de cada sector para la adopción y aceptación de estos en las organizaciones, pudiendo perder su importancia en otros escenarios comerciales. Por lo tanto, la selección de determinantes de acuerdo con los requisitos del negocio y la industria es crucial para lograr los mejores resultados de los proyectos de Business Intelligence Sostenible. Por otro lado, se ha logrado identificar una mejora en el valor comercial, principalmente en los sectores bancarios y de PYME y, en general, en otras industrias como el sector de la salud, las telecomunicaciones, las compañías de seguros, la academia, la cadena de suministro, y empresas de cadenas minoristas, etc.

Las organizaciones también pueden ser conscientes de las amenazas y riesgos críticos asociados con la adopción de modelos basados en Business Intelligence Sostenible en términos de determinantes ambientales. Con lo cual, los estudios pueden guiar a los proveedores de dichos modelos y proveedores de servicios en nubes de información para que sean estos los que presten atención a la resolución de problemas de compatibilidad, costo y complejidad, especialmente para organizaciones medianas y pequeñas en países en desarrollo, toda vez que no generan una cantidad considerable de agentes contaminantes, sin embargo, se debe anticipar mediante inversiones de manera sostenible. Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que la mayor parte

de la investigación del Business Intelligence Sostenible se realizó para Bancos, PYME y múltiples empresas en países desarrollados, especialmente en los EE. UU., con lo cual “Los investigadores también deberían prestar atención a los países en desarrollo desde la perspectiva de la adopción del Business Intelligence Sostenible” (Ahmad y otros, 2020).

Las tecnologías de la información y la comunicación, más comúnmente llamadas TIC, se han convertido en parte de la solución al problema de la contaminación ambiental, toda vez que, su uso tiene un papel fundamental en la creación de un entorno más verde y sostenible, al mismo tiempo que proporciona beneficios económicos a la industria. En principio se busca explotar el poder de las TIC de forma innovadora para hacer frente a los problemas medioambientales y ser cada vez más verdes, introduciendo el concepto de desarrollo sostenible en el proceso de toma de decisiones, aplicando modelos de Business Intelligence como un elemento clave para contribuir a las tecnologías de la información verdes. También se debe tener en cuenta que el desarrollo sostenible requiere herramientas de toma de decisiones que nos proporciona el Business Intelligence y que ayudaran a guiar el enfoque de las industrias, contribuyendo a la medición y monitoreo de los enfoques medioambientales, comunicación y educación a sus colaboradores en temas medioambientales y finalmente la integración y posible anticipación de los desarrollos regulatorios de sostenibilidad ambiental.

El Business Intelligence ayuda a que se incorporen nuevas direcciones dentro del marco corporativo e incluyan impactos que, pese a que antiguamente estaban destinados a gestionar la sustentabilidad, en su mayoría, no eran tenidos en cuenta por parte de las industrias, razón por la cual no lograban ningún tipo de efecto, si bien, las propuestas que se puedan llegar a presentar no pretender acabar con el orden que se ha manejado en las diversas empresas, por el contrario,

pretende lograr un aprovechamiento que genere instrumentos eficaces que contribuyan de forma significativa a la mejora de las compañías.

La medición de la sostenibilidad se basa en el indicador clave de rendimiento más comúnmente conocido como el KPI ambiental, que no son más que indicadores del uso de recursos naturales, emisiones y residuos en el aire, incidentes reales y/o potenciales que tienen impacto en el medio ambiente y medidas proactivas. También requiere información monetaria sobre los costos y ahorros del medio ambiente. Este tipo de información es fundamental si queremos entender las relaciones entre las distintas acciones que se pueden realizar y su impacto, con lo cual “Cualquier modelo de Business Intelligence utilizado por una empresa puede lograr un buen desempeño en sustentabilidad si las iniciativas y proyectos de sustentabilidad son parte de la estrategia comercial corporativa” (Muntean, 2018) razón por la cual el poder de Business Intelligence en el contexto de tecnologías de información verdes se convierte en una herramienta clave en la lucha contra esta problemática. Además, múltiples profesionales consideran que el Business Intelligence es el resultado de tecnologías que están bien posicionadas para ser utilizadas en iniciativas ambientales de la organización.

La sostenibilidad ambiental está influyendo de forma significativa en la forma en que las empresas funcionan actualmente, convirtiéndolo así en un motor de las oportunidades de mejora, que las mismas puedan llegar a implementar, razón por la cual los modelos de Business Intelligence deben contener información clave sobre la sostenibilidad toda vez que “Independientemente de la fuerza de su influencia, los elementos de la sostenibilidad pueden funcionar a través de procesos de mercado o no comerciales para tener un efecto en el éxito empresarial.” (Valentin & Silviu, 2014).

El uso de estas nuevas tecnologías de análisis no solo logrará alcanzar los objetivos medioambientales, sino que además beneficiará a la industria toda vez que “La combinación de Business Intelligence con factores ambientales da como resultado un enfoque que no se basa en el tratamiento de la reducción de carbono solo como un costo para el negocio” (Bakkas & El Manouar, 2018). El uso de la inteligencia ambiental recoge todos los recursos que se encuentran disponibles para la empresa y los aplica para reducir las emisiones de carbono de la organización sin sacrificar sus principales objetivos centrales, promoviendo un desarrollo sostenible.

Al hablar de sostenibilidad ambiental es indispensable destacar los objetivos del desarrollo sostenible toda vez el objetivo de desarrollo sostenible No. 07 el cual tiene por meta el acceso a la energía asequible y no contaminante; está estrechamente relacionado con la Industria 4.0 e implica el desarrollo de infraestructuras y servicios energéticos sostenibles para todos los países. El marco de la Industria 4.0 utiliza metodologías de creación rápida de prototipos para el desarrollo de sistemas de Business Intelligence. Por medio de este, se pueden realizar análisis de energía limpia y asequible, usando los artefactos de información se modifican a través del procesamiento de datos desde el inicio hasta el fin, convirtiéndolos en visualizaciones concretas de información, usando controles de visualización para ampliar los modelos y así mismo el análisis.

Cabe resaltar que “La sostenibilidad es la capacidad de mantener una organización funcionando indefinidamente sin agotar los recursos naturales o impactar el medio ambiente, manteniendo la viabilidad económica, y la realización de prácticas comerciales justas con el capital humano” (Getz, 2014). Además, la sostenibilidad empresarial es un enfoque comercial que crea valor a largo plazo para los accionistas al aprovechar las oportunidades y administrar los riesgos derivados de la evolución económica, ambiental y social.

En caso de que se requiera extender el enfoque en pro de la generación de energías limpias a partir de recursos renovables, es pertinente que la información a usar contenga datos acerca de la energía producida y consumida, lo cual permitiría un análisis desde diversos sectores energéticos que en últimas pueden ser tomados en cuenta como se mencionó anteriormente en la adopción y creación de políticas que mitiguen el consumo energético e incentiven la implementación de energías alternas, toda vez que “Se utilizan interfaces visuales interactivas para apoyar el procesamiento analítico y el razonamiento. Las visualizaciones interactivas combinadas con técnicas de análisis automatizado sustentan la toma de decisiones” (Muntean y otros, 2021).

Anudado a la anterior, la necesidad de la adopción de nuevas energías aplicando técnicas de Business Intelligence es necesaria debido a que el futuro de la humanidad depende en gran medida de las fuentes de energía, y los gobiernos de todo el planeta están comprometidos a tomar medidas para el desarrollo global sostenible, teniendo en cuenta además que la energía es el sector más fuertemente relacionado con la moderación del cambio climático. Los resultados obtenidos por medio del uso de Business Intelligence fortalecen el hecho de que formulando estrategias nuevas y efectivas, los países pueden transformar su matriz energética en una más verde, sin embargo, existen retos a tener en cuenta como el hecho de que la industria deberá adaptarse a las nuevas tecnologías y prácticas propuestas, la necesidad de definir modelos óptimos para la extracción, transformación y carga de datos relacionados con el campo del desarrollo sostenible y se deben definir modelos de representación gráfica estándar para cada tipo de indicador, que puedan ser entendidos sin tener un conjunto sólido de conocimientos especializados en el campo de la sostenibilidad.

En ocasiones estos modelos de Business Intelligence presentan desafíos, como lo es la fragmentación y suministro de datos incompletos. Teniendo en cuenta que los datos son la base sobre la que se construye el Business Intelligence, la falencia de información causaría que las decisiones tomadas con base a los análisis realizados usando herramientas analíticas sobre datos inexactos generarán información inexacta, información sobre la cual la gerencia basara una toma de decisiones. La calidad de las aplicaciones empresariales afectará la calidad general de la información generada, ya que estas aplicaciones sirven como los sistemas base que son el origen de alimentación de los datos.

Por otro lado, la fiabilidad de los datos en la época moderna es una de las características para tener en cuenta a la hora de realizar los respectivos análisis toda vez que los datos disponibles deben primeramente ser verificados y así mismo analizarse antes de tomarlos como datos de entrada. Los datos se recopilan de fuentes abiertas y se analizan para determinar su confiabilidad, etiquetándolos como datos valiosos o por el contrario desechándolos. Los datos juegan un papel vital en los análisis por medio de Business Intelligence sostenible y la recopilación de estos es esencial.

La adopción de medidas amigables con el medio ambiente en muchos casos representa elevados costos, lo que ocasiono el surgimiento de las finanzas verdes, que no son más que un modelo de Business Intelligence diseñado para asignar recursos financieros para el desarrollo del medio ambiente y todo el entorno social siempre y cuando se cumplan las normas del marco ambiental. Las iniciativas ambientales, por otra parte, ayudarán a considerar de manera proactiva el medio ambiente y, al mismo tiempo, como se menciona “Crear valor a largo plazo para las industrias. Las empresas con un mayor impacto ambiental se considerarán financieramente riesgosas en el futuro” (Hemanand et al., 2022) con lo cual, de acuerdo a lo mencionado por el

autor; los bancos se podrían llegar a abstener de financiar a dichos propietarios de negocios, lo cual, incentiva aún más a la adopción de medidas ambientales por parte de las compañías.

Así mismo, existen compañías que pese a las tecnologías modernas, carecen de capacidades prácticas en el proceso de recolección, consolidación y análisis de la información, manejando indicadores de forma manual o parcialmente automatizados, demostrando la carencia de sistemas de Business Intelligence maduros, esto complica aún más la integración de prácticas sostenibles debido a la falta de soporte informativo a la hora de la toma de decisiones, recalcando aún más la importancia de las herramientas del Business Intelligence, en industrias débiles con obstáculos que pueden llegar a ser superados a futuro siempre y cuando se usen los métodos adecuados. La falta de información disminuirá la fiabilidad de la misma de acuerdo con los indicadores socio ambientales suministrados por la compañía, lo cual impedirá que se lleguen a sustentar indicadores adicionales y por ende las decisiones eficaces no podrán tomarse de manera oportuna.

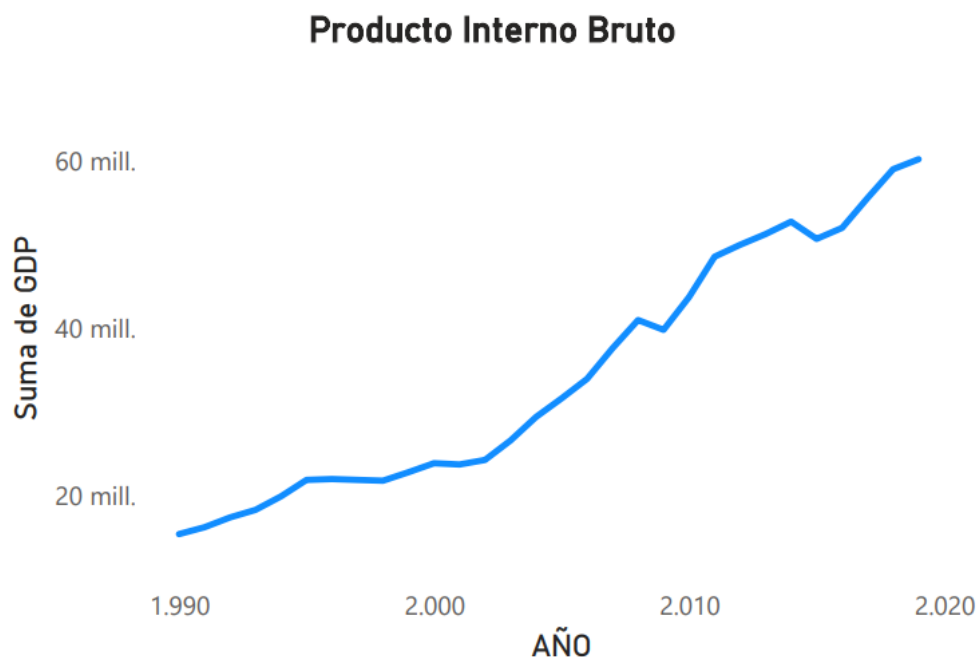
Ahora bien, en los análisis realizados respecto a la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de agentes contaminantes como el CO₂ se han logrado identificar tres tipos diferentes de relación de causalidad, tal y como menciona a continuación:

“Para los grupos de países desarrollados de América del Norte y Europa Occidental (y también para Europa del Este) se encuentra que la causalidad va de la emisión al ingreso. Para los grupos de países de América Central y del Sur, Oceanía y Japón se obtiene causalidad de ingresos a emisiones. Finalmente, para los grupos de países de Asia y África, se encuentra que la causalidad es bidireccional.” (Coondoo & Dinda, 2002)

Razón por la cual, a continuación, se realizará un análisis de los datos por medio del uso del Business Intelligence para diversos países del mundo, de acuerdo a las divisiones señaladas anteriormente, tomando para el caso de América del Norte a Estados Unidos y Canadá, para Europa Occidental Dinamarca, Finlandia, Francia y Alemania, para el caso de Europa del Este Rusia y Ucrania, para América Central y del sur se tomará a México, Panamá, El Salvador, Colombia, Argentina, Paraguay y Brasil, finalmente, para el caso de los países de Asia y África se tomara China, Corea del Sur, India, Japón y Angola, de acuerdo con las bases suministradas por Our World in Data y al Banco Mundial.

Figura 1

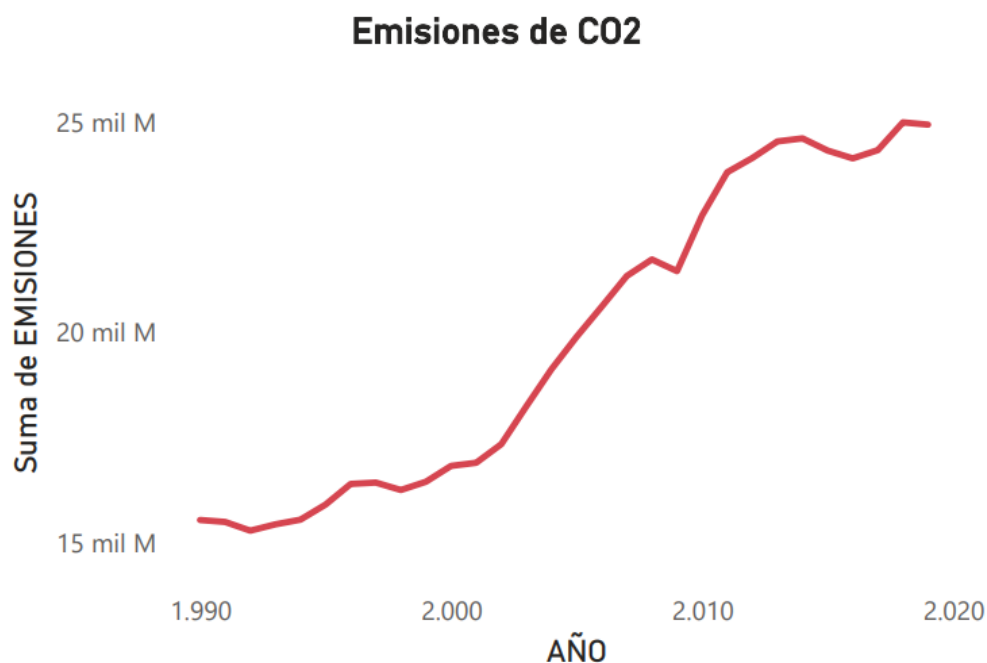
Comportamiento del producto interno bruto desde el año 1990 hasta el año 2020 (Cifras expresadas en millones de dólares).



Elaboración propia por medio de Power Bi con datos tomados de The World Bank del GDP a precios actuales US\$.

Figura 2

Comportamiento de la producción de CO₂ desde el año 1990 hasta el año 2020 (Cifras expresadas en millones de toneladas).



Elaboración propia por medio de Power Bi con datos tomados Our World in Data de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de los combustibles fósiles y la industria.

En términos generales, el producto interno bruto de los países señalados anteriormente tuvo un comportamiento similar al reportado por las emisiones de CO₂, con lo cual, a simple vista, se observa un aumento de la producción que en últimas contribuye al crecimiento económico de los países en relación con el aumento de los índices de producción de CO₂. Sin embargo, es necesario revisar de forma individual el comportamiento de los países señalados anteriormente, toda vez que existen países como Alemania, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Japón, Rusia y Ucrania, cuyo comportamiento ha sido totalmente diferente al señalado anteriormente, siendo estos países potencias mundiales con las más altas posiciones en

el producto interno bruto a nivel mundial, con lo cual, se puede tomar por ejemplo las políticas y prácticas sostenibles que han aplicado en sus modelos económicos.

Por otro lado, es interesante observar como en los países mayormente pobres, el comportamiento de las emisiones de CO₂ tiene una correlación positiva con el aumento del producto interno bruto, dejando en evidencia la falta de inversión por parte del estado en políticas públicas sostenibles que obliguen a las industrias a modificar la forma en que se produce y manejan los recursos naturales.

CONCLUSIONES.

En la carrera por la protección del medio ambiente se han puesto una serie de herramientas al alcance de todo el mundo, los datos correspondientes a la producción de CO₂ deben ser usados de forma correcta toda vez que pese a que los mismos están a disposición del público en general, deberían ser analizados de la forma correcta, esto con el fin de que los diferentes países tomen medidas que contrarresten el aumento en los niveles de producción de agentes contaminantes, el cual ha ido en aumento al igual que el producto interno bruto.

Se debe poner mucha más atención en la forma en que se analizan los factores de producción de las industrias para los países, toda vez que a largo plazo, es claro que el producto interno seguirá creciendo, sin embargo, este crecimiento tiene que ir en sentido contrario al crecimiento de la producción de CO₂, tal y como lo han hecho países como Alemania y Dinamarca, siendo este, un ejemplo a seguir en la forma en que gestionan las políticas públicas que protegen el medio ambiente sin afectar negativamente la producción nacional.

Es responsabilidad de todos trabajar por conseguir un mejor mundo para las generaciones futuras, el análisis de los datos que existen el día de hoy ayudaran en la toma de decisiones frente a las acciones que se pueden realizar mañana para un futuro más sano y ambientalmente sostenible. La inversión en innovación y creación de energías renovables son la clave en la lucha contra el cambio climático que enfrentamos, una lucha en la que todos podemos aportar y en la cual los datos son la principal arma, sin embargo, la forma en la que los mismos se usan son la clave para lograr el cambio que se necesita.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, S., Miskon, S., Alkanhal, T. A., & Tlili, I. (04 de Mayo de 2020). Modeling of Business Intelligence Systems Using the Potential Determinants and Theories with the Lens of Individual, Technological, Organizational, and Environmental Contexts-A Systematic Literature Review. Ho Chi Minh City, Vietnam. <https://doi.org/10.3390/app10093208>
- Azita, S. S. (2011). An Approach to Building and Implementation of Business Intelligence System in Exchange Stock Companies. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(6), 1491-1495. <http://ajbasweb.com/old/ajbas/2011/june-2011/1491-1495.pdf>
- Bakkas, A., & El Manouar, A. (19 de Julio de 2018). An efficient business intelligence (BI) model based on green IT and balanced scorecard (BSC). *International Journal of Advanced Computer Research*, 8(37), 203-211.
<http://dx.doi.org/10.19101/IJACR.2018.837004>
- Becerril Torres, O., & Álvarez Colín, J. (2015). Cointegracion y causalidad entre produccion y emisiones de CO2. Evidencia para Norteamerica. En *Sustentabilidad productiva sectorial. Algunas evidencias de aplicacion* (págs. 159-182). Toluca, Mexico.
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68709/LIBRO+SUSTENTABILIDAD+PRODUCTIVA.pdf?sequence=3>
- Coondoo, D., & Dinda, S. (Marzo de 2002). Causality between Income and Emission: A Country Group-Specific Econometric Analysis. *Ecological Economics*, 40(3), 351-367.
[https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00280-4](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00280-4)
- Gartner. (2012). Report of Gartner Group.

- Getz, A. (10 de Octubre de 2014). Using Business Intelligence to Achieve Sustainable Performance. <http://bi-insider.com/wp-content/uploads/2014/10/BI-to-Enhance-Sustainability-2014-10-10.pdf>
- Hemanand, D., Mishra, N., Premalatha, G., Mavaluru, D., Vajpayee, A., Kushwaha, S., & Sahile, K. (07 de Julio de 2022). Applications of Intelligent Model to Analyze the Green Finance for Environmental Development in the Context of Artificial Intelligence. 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2977824>
- Hřebíček, J., Hodinka, M., Štencl, M., & Trenz, O. (17 de Junio de 2014). Business Intelligence in Environmental Reporting Powered by XBRL. San Diego, California, USA. <https://scholarsarchive.byu.edu/iemssconference/2014/Stream-F/5/>
- Muntean, M. (29 de Enero de 2018). Business Intelligence Issues for Sustainability Projects. *Sustainability*, 10(335). <https://doi.org/10.3390/su10020335>
- Muntean, M., Dănaiață, D., Hurbean, L., & Jude, C. (11 de Enero de 2021). A Business Intelligence & Analytics Framework for Clean and Affordable Energy Data Analysis. *Sustainability*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/su13020638>
- Petrini, M., & Pozzebon, M. (2009). Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organisational context. *The Journal of Strategic Information Systems*, 18, 178-191. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2009.06.001>
- Sosa, P. V., & Navarro, D. M. (06 de Mayo de 2020). Crecimiento, complejidad económica y emisiones de CO2: un análisis para Colombia. *CIFE*, 22(37), 21-41. <https://doi.org/10.15332/22484914/6039>

- Stavins, R. N. (Noviembre de 2007). Environmental Economics. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*. <https://doi.org/10.3386/w13574>
- Tirpude, S., Karandikar, A., & Welekar, R. (2020). An Approach for Environment Vitiation Analysis and Prediction Using Data Mining and Business Intelligence. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 165, 327-338. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0077-0_34
- Torres, B., Urbano, O., & Alvarez Colin, J. (2015). Cointegración y causalidad entre producción y emisiones de co2. Evidencia para Norteamérica. (U. A. México, Ed.)
<http://hdl.handle.net/20.500.11799/68678>
- Valdés Sepúlveda, R. (2010). <https://repositorio.uchile.cl/>. *Inteligencia de negocios aplicada a la sustentabilidad ambiental corporativa y su impacto en la planificación estratégica y la eficacia operativa de las organizaciones*. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111768>
- Valentin, G., & Silviu, N. (01 de Junio de 2014). Managing sustainability with eco-business intelligence instruments. *Management of Sustainable Development*, 6(1), 25-30.
<https://doi.org/10.2478/msd-2014-0003>