

## **X Taller Internacional “La transformación digital y las tecnologías de avanzada en la Educación Superior”**

TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y ANALÍTICA DE NEGOCIOS: ¿QUÉ PAPEL DEBEN JUGAR LAS UNIVERSIDADES CUBANAS?

DIGITAL TRANSFORMATION AND BUSINESS ANALYTICS: WHAT ROLE SHOULD CUBAN UNIVERSITIES PLAY?

José Antonio Díaz Batista, [diaztony@esceg.cu](mailto:diaztony@esceg.cu), Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, Cuba, Doctor en Ciencias, Profesor Titular.

Arturo Bofill Placeres, [abofill@esceg.cu](mailto:abofill@esceg.cu), Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, Cuba, Doctor en Ciencias, Profesor Titular

### **RESUMEN**

La Transformación Digital en Cuba ha sido declarada como un proceso estratégico y urgente para el país, puesto que consiste en una transformación profunda y acelerada de las actividades, los procesos, las competencias y los modelos de negocio para aprovechar completamente los cambios y las oportunidades de las tecnologías digitales y los datos de las organizaciones, sean empresariales o no. La Analítica de Negocios forma parte de esta transformación puesto que, haciendo un uso intensivo de los datos de los que disponen o puedan disponer las organizaciones, se hace posible un mejor desempeño de estas mediante la aplicación continuada de la analítica descriptiva (¿qué ha ocurrido?), la analítica predictiva (¿qué es probable que ocurra?) y la analítica prescriptiva (¿qué decisiones deben tomarse?). Pero para lograr esto, es necesario disponer del personal con los conocimientos, habilidades y competencias requeridas; en temas tales como la gestión empresarial, matemática aplicada, tecnologías de la información, y comunicación efectiva, que puedan llevar a cabo las complejas tareas implicadas en la Analítica de Negocios. Es el objetivo de esta ponencia analizar el papel que deben jugar las universidades en el apoyo al proceso de aplicación de la Analítica de Negocios; así como algunas propuestas factibles para la formación de pre y posgrado, de profesionales que sean capaces de enfrentar con éxito las tareas asociadas a esta nueva ciencia en los diferentes sectores de la economía y la sociedad cubana.

**Palabras clave:** analítica de negocios, transformación digital, educación superior.

### **ABSTRACT**

The Digital Transformation in Cuba has been declared as a strategic and urgent process for the country, since it consists of a deep and accelerated transformation of activities, processes, competencies and business models to fully take advantage of changes and opportunities of digital technologies and data of organizations, whether business or not. Business Analytics is part of this transformation since, making intensive use of the data that organizations have or may have, a better performance of these is possible through the continuous application of descriptive analytics (what has happened?), predictive analytics (what is likely to happen?) and prescriptive analytics (what decisions need to be made?). But to achieve this, it is necessary to have staff with the required knowledge, skills and competencies; in topics such as business management, applied mathematics, information technology, and effective communication, which can carry out the complex tasks involved in Business Analytics. The objective of this paper is to analyze the role that universities should play in supporting the process of applying Business Analytics; as well as some feasible

proposals for the undergraduate and postgraduate training of professionals who are capable of successfully facing the tasks associated with this new science in the different sectors of the Cuban economy and society.

**Keywords:** business analytics, digital transformation, higher education.

## INTRODUCCION

La Transformación Digital ha sido declarada por la alta dirección del país como una transformación profunda y acelerada de las actividades, los procesos, las competencias y los modelos de negocio para aprovechar completamente los cambios y las oportunidades de las tecnologías digitales y los datos de las organizaciones [Panel Informática 2022]. Mediante el uso amplio e intensivo de las tecnologías de la información (TI) y de los datos masivos (Big Data) de los que disponen, o puedan disponer las organizaciones en la actualidad, sean estas empresariales o no, se hace posible una mejor, u optima, toma de decisiones y elevar así el nivel de desempeño y el valor generado por dichas organizaciones para sus empleados, ciudadanos o clientes.

La Analítica de Negocios (AN) puede potenciar la transformación digital en las organizaciones puesto que integra y facilita el tránsito por todo el proceso que comprende desde la *analítica descriptiva* (*¿qué ha ocurrido?*) a la *analítica predictiva* (*¿qué es probable que ocurra?*) hasta la *analítica prescriptiva* (*¿qué decisiones deben tomarse?*). La Analítica de Negocios como ciencia comenzó a desarrollarse desde principios de los 2000, siendo uno de sus principales impulsores el profesor Tomas H. Davenport que en una publicación de 2006 planteó: “Algunas compañías han construido sus grandes negocios apoyados en su habilidad para recolectar, analizar, y actuar basados en sus datos. Cada compañía puede aprender de lo que estas organizaciones han logrado” [Davenport, 2006]. Un ejemplo de esto es el gigante Amazon, siendo de interés lo expresado por Kelion [Kelion, 2020], editor de tecnología de la British Broadcasting Corporation, en un artículo del 2020.

Por otra parte, G. Stephanie [Stephanie, 2020] en su artículo titulado “Business Intelligence vs Business Analytics”, argumentó que: “Con el papel cada vez más indispensable de los datos, tanto la inteligencia comercial como el análisis comercial interpretan la información comercial y crean planes de acción basados en datos. De manera más precisa para describirlos como dos brazos de la planificación comercial exitosa: la Inteligencia de Negocios nos muestra el estado actual de las operaciones, pero la Analítica de Negocios se enfoca más en predecir las tendencias futuras”.

Una interesante gráfica, propuesta por J. Gironés Roig, se presenta en la Figura 1. En ella se incluyen seis preguntas que indican la ruta de aplicación de la AN.

	Pasado	Presente	Futuro
Información	¿Qué ocurrió? <i>(Reporting)</i>	¿Qué está ocurriendo ahora? <i>(Alertas)</i>	¿Qué ocurrirá? <i>(Extrapolación)</i>
Conocimiento	¿Cómo y por qué ocurrió? <i>(Modelado, diseño experimental)</i>	¿Cuál es la siguiente mejor acción? <i>(Recomendación)</i>	¿Cuál es el mejor/peor escenario? <i>(Predicción, optimización, simulación)</i>

Figura 1. Analítica de Negocios. Información, conocimiento y preguntas. Fuente: Tomado de J. Gironés Roig [Gironés, 2013].

En los últimos 20 años la Analítica de Negocios ha experimentado un desarrollo vertiginoso impulsada por la proliferación y disponibilidad de diversas aplicaciones de software, la rapidez en la reducción de los costos de adquisición y almacenamiento de datos estructurados y no estructurados, la adopción de estándares de interoperabilidad y, de mayor importancia, la transformación de los negocios mediante las TI [Raghupathi, 2021]. Actualmente es común constatar el incremento exponencial de la adquisición de datos mediante diferentes tipos de TI, incluidas bases de datos, aplicaciones web, sistemas de planeación de recursos empresariales (Enterprise Resource Planning, ERP), sistemas de gestión de las relaciones con los clientes (Customer Resource Planning, CRM), sistemas de gestión de las cadenas de suministros (Supply Chain Management, SCM), Internet de las cosas (Internet of Things, IoT), y otros.

Otra visualización gráfica, más explícita y detallada, de las etapas de desarrollo de la AN es presentada por la autora T. Delgado Fernández en la Figura 2.



Figura 2. Relación Eficiencia-Inteligencia en la Analítica de Negocios. Fuente: T. Delgado Fernández [Delgado Fernández, 2022].

En esta figura se representan cinco tipos de analítica, al incluirse la Analítica Diagnóstica y la Analítica Cognitiva. Dichas analíticas indican una ruta en busca del incremento de la eficiencia de la organización, que a su vez requiere de un mayor uso de la inteligencia, y la aplicación de métodos más sofisticados para el análisis de decisiones que aporten mayor valor.

Dados estos antecedentes, en Cuba la Analítica de Negocios resulta un novedoso enfoque puesto que constituye una integración funcional, racional y eficiente de la Estadística, las Tecnologías y Sistemas de Información (TI/SI), y la Modelación/Optimización, principalmente en las etapas correspondientes a las analíticas predictiva y prescriptiva; aprovechándose de esta forma las nuevas oportunidades que la Transformación Digital abrirá para su aplicación en las organizaciones, sean estas empresariales o no, dada la masividad de datos de que se podrá disponer.

El objetivo de esta ponencia va dirigido a analizar el papel que deben jugar las universidades en el apoyo al proceso de aplicación de la Analítica de Negocios como parte integrante de la Transformación Digital del país; así como algunas propuestas factibles para la formación de pre y posgrado, de profesionales que sean capaces de enfrentar con éxito las tareas asociadas a esta nueva ciencia en los diferentes sectores de la economía y la sociedad cubana.

## **LA APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES EN CUBA**

En Cuba la aplicación de sistemas informáticos para la gestión de las organizaciones ha sido limitada y lenta. Según García Pérez [García Pérez, 2020] las aplicaciones informáticas más generalizadas y exitosas han sido las de los sistemas de gestión contables y financieros. También pueden mencionarse algunos productos nacionales como el Versat- Sarazola ([www.datazucar.cu](http://www.datazucar.cu)) y el Distra ([www.xetid.cu](http://www.xetid.cu)).

Algunas Organizaciones Superiores de Dirección Empresarial (OSDE) y grandes empresas han incorporado los ERP de forma limitada, principalmente mediante módulos adquiridos en el exterior. Como ejemplos puede señalarse el SAP-ERP ([www.sap.com](http://www.sap.com)), y el ASSETS ([publicaciones.uci.cu](http://publicaciones.uci.cu)).

En general, las organizaciones empresariales y presupuestadas cubanas presentan grandes limitaciones y obsolescencia de los recursos informáticos que poseen, lo que lógicamente limita la aplicación de las TI, pero también existen limitaciones subjetivas de los directivos para incorporar la innovación y la ciencia en este importante aspecto de la Transformación Digital.

En la actualidad existen en el país un buen número de entidades del sistema empresarial, estatal y privado -entre ellas muchas universidades- que se dedican al diseño y producción de software y que pueden desarrollar este tipo de aplicaciones informáticas. Sin embargo, al parecer la demanda por estos últimos es aún muy escasa.

En el escenario actual que se presenta para el desarrollo del proceso de Transformación Digital, el país enfrenta un conjunto de importantes retos y complejidades, particularmente en el sector empresarial, estatal o privado. En

contraposición, estos retos también representan una importante oportunidad para todas organizaciones puesto que, en la medida en que se enfrenten con éxito, se podrá alcanzar un mejor desempeño, eficiencia y competitividad.

En este sentido, aún cuando se reconoce la necesidad del cambio y existe una manifiesta voluntad en la alta dirección de la nación para avanzar en las políticas de Informatización de la Sociedad y la Transformación Digital [Cubadebate, 2023], ello no resulta suficiente. Se requiere avanzar en paralelo, con todos los actores del sistema empresarial y presupuestado en los temas de preparación y competencias profesionales, buscar nuevas fuentes de financiamiento, y aplicar con mayor intencionalidad y efectividad, la ciencia y la innovación para alcanzar los cambios deseados.

Una aplicación exitosa de la Analítica de Negocios en el conjunto de organizaciones del país requiere que se cumpla el siguiente conjunto de premisas:

- Adecuada preparación de los cuadros y directivos.
- Contar con el personal calificado para enfrentar las nuevas tareas a realizar.
- Establecer protocolos estrictos en el manejo de los datos que aseguren su calidad y validez.
- Disponer de la infraestructura tecnológica requerida y de productos de software autóctonos que apoyen la aplicación de la AN.
- Crear nuevas sinergias entre los sectores de la economía y el académico que permitan desarrollar plenamente cada etapa de la AN, e intensificar la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación a todos los niveles; y especialmente el local.

Resultan factores clave de éxito la preparación de los cuadros y directivos, así como la formación de personal calificado. Luego, al constituir la AN una nueva área de trabajo en el país, se requiere disponer de personal profesionalmente capacitado, con los conocimientos, habilidades y competencias requeridas, para llevar a cabo las complejas tareas implicadas en su aplicación. Constituye entonces una responsabilidad de las universidades cubanas dar respuesta a estas emergentes necesidades de formación. Ya la Universidad de La Habana convocó para el 2023 el inicio de la Licenciatura en Ciencia de Datos en su Facultad de Matemática y Computación. Se han iniciado otras acciones en este sentido, en el presente año, con una asignatura optativa de AN en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de La Habana [Díaz Batista, 2022], así como en la Especialidad de Dirección y Gestión Empresarial de la Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno donde se ha incluido una asignatura sobre AN.

## **CARACTERISTICAS DE LA FORMACION DEL PROFESIONAL EN ANALITICA DE NEGOCIOS**

La filosofía que acompaña la formación de un profesional en Analítica de Negocios se basa en un conjunto de habilidades que pertenecen a la intersección de cuatro áreas de conocimientos principales: Administración de Negocios, Matemáticas Aplicadas, Tecnologías de la Información y Comunicación Efectiva. Dichas habilidades posibilitan a este profesional, respectivamente, a hacer las preguntas correctas, construir los modelos correctos, usar esos modelos para llevar a cabo los análisis correctos, e

interpretar y comunicar correctamente sus resultados trasladando estos de forma comprensible y directa a otras partes interesadas dentro y fuera de la organización.

La formación de este profesional está compuesta por los siguientes contenidos generales [Mason School of Business, 2022]:

- Administración de Negocios: administración de los procesos típicos de la empresa, a saber, mercadotecnia, finanzas, contabilidad, producción, logística y cadena de suministro, recursos humanos, aseguramiento de la calidad, etc.
- Matemáticas Aplicadas: análisis de datos, estadística básica y avanzada, diseño de experimentos, simulación y optimización.
- Tecnologías de la Información: gestión de datos, herramientas analíticas para el análisis de datos, gestión de bases de datos, big data, inteligencia artificial, aprendizaje automático, y algoritmos heurísticos y genéticos.
- Comunicación Efectiva: visualización de datos, representación visual de datos complejos, codificación de información textual y visual.

El profesional en Analítica de Negocios debe caracterizarse por:

- Ser capaz de presentar sus hallazgos de manera clara y concisa para asegurarse de que todas las partes interesadas en la organización entiendan las ideas y puedan poner en práctica las recomendaciones.
- Utilizar una combinación de pensamiento lógico, análisis predictivo y estadísticas para hacer recomendaciones que resolverán problemas que coadyuven a impulsar el negocio.
- Pensar críticamente no solo sobre las implicaciones de los datos que recopilan, sino también sobre qué datos deberían recopilar en primer lugar.
- Crear valor a partir de los datos, deben poder traducir y visualizar datos de una manera concisa y precisa que sea fácil de comprender.

En las universidades cubanas existen suficientes conocimientos y experiencia para desarrollar con éxito programas de formación, tanto de pregrado como de posgrado, en Analítica de Negocios. Por otra parte, dadas las transformaciones que se están llevando a cabo en la economía y actores empresariales del país, resulta momento oportuno para comenzar la formación de capital humano en esta importante temática.

## **PROPUESTAS PARA LA FORMACION DE PROFESIONALES EN ANALITICA DE NEGOCIOS**

Como se planteó con anterioridad, constituye una responsabilidad de la educación superior cubana dar respuesta a las emergentes necesidades de formación de profesionales para la introducción de la AN en la economía y la sociedad del país. Para ello deben utilizarse todas las formas de superación que abarca el sistema de Educación Superior, a saber: el postgrado, el pregrado, la ciencia y la innovación. Esta superación debe dar respuestas a tres grupos de profesionales: los decisores, los desarrolladores y los aplicadores.

La formación de los decisores es prioritaria. Sin la comprensión de la importancia de la AN, sus potencialidades para el mejor funcionamiento de la organización, y el compromiso consciente para su aplicación, poco podrá avanzarse en su utilización.

Para ello será importante, que las universidades instrumenten actividades de información a los directivos, utilizando talleres, seminarios o entrenamientos, sobre la AN y su importancia para la empresa. Deben prepararse ofertas de cursos de postgrado sobre la temática para los decisores, utilizando preferentemente la forma semipresencial y a distancia. En los Diplomados, Maestrías y Especialidades que se imparten para cuadros de dirección, la AN debe ser tema obligado, bien como asignatura independiente o dentro del contenido de otras asignaturas relacionadas con la temática. Este año se inicia una experiencia como asignatura independiente en la Especialidad de Dirección en Gestión Empresarial que desarrolla la Escuela Superior de Cuadros del Estado y el Gobierno.

En la actualidad las universidades desarrollan un gran número de actividades de postgrado para la especialización o reorientación de los profesionales como complemento del pregrado. En estas actividades, donde se traten aspectos relacionados con las Tecnologías de la Información, los Sistemas de Información, la Inteligencia Artificial y el Big Data; y que están dirigidas a los desarrolladores o aplicadores de la Transformación Digital en las organizaciones, debe ser incluida la Analítica de Negocios como asignatura independiente con un mayor grado de profundización. Por la urgencia, puede ser el Diplomado una vía a utilizar para formar en corto plazo a este tipo de profesional.

En el pregrado, sobre todo en carreras vinculadas con la administración empresarial, tales como Ingeniería Industrial y Licenciatura en Economía, debe introducirse la AN como contenido en asignaturas de carácter opcional u obligatorio considerando que estos profesionales son potenciales aplicadores de esta herramienta. No debe descartarse la creación de carreras de ciclo corto para formar Técnicos Superiores o especialización en los años finales de profesionales en la temática de Analítica de Negocios. En las carreras vinculadas a la Informática esta temática debe tener carácter obligatorio, ya que de entre los profesionales que en ellas se formen estarán los necesarios desarrolladores de las herramientas de la AN. La apertura reciente de la Licenciatura en Ciencia de Datos en la Universidad de la Habana es un paso importante paso de avance en este sentido.

También tienen que aprovecharse las potencialidades de las universidades en los distintos territorios para brindar consultoría y asesoramiento para la introducción de la AN en empresas u otras organizaciones locales, como parte del trabajo que se requiere en la base de investigación e innovación, resultado de la necesaria vinculación universidad-empresa a ese nivel. El establecimiento de vínculos con las empresas dedicadas a la producción de software, tanto privadas como estatales, puede constituir un valioso aporte al cumplimiento de este propósito.

Se requiere también, aunque esto corresponde a otros organismos con el apoyo de la Educación Superior, un plan de comunicación a través de los medios de difusión que permita divulgar y precisar la importancia de esta novedosa ciencia para el logro de la deseada eficiencia, eficacia y competitividad de las empresas, u otras organizaciones, del país.

## **CONCLUSIONES**

1. El desarrollo de la Transformación Digital en el país permitirá que las organizaciones del sistema empresarial, u otras, dispongan de un valioso volumen de datos sobre su desempeño, sus clientes, y su entorno. A su vez la introducción de la Analítica de Negocios hará posible utilizar los datos de que dispongan las organizaciones de la sociedad para generar mayor conocimiento en las mismas, así como una mejor toma de decisiones y alcanzar un superior desempeño y satisfacción de los clientes o ciudadanos.
2. La aplicación intencionada de las tecnologías de la información, la matemática aplicada, la modelación/optimización, la inteligencia artificial, como herramientas de la Analítica de Negocios, aportará análisis de mayor potencia y profundidad a las decisiones de las organizaciones cubanas.
3. La aplicación de la Analítica de Negocios en la economía del país, propicia también una oportunidad para las entidades productoras del software que se necesitará por las distintas organizaciones. Esta oportunidad también debe ser aprovechada por las universidades.
4. Al constituir la Analítica de Negocios una nueva área de trabajo en el país, se necesita disponer de personal profesionalmente capacitado, con los conocimientos, habilidades y competencias requeridas; por lo tanto las universidades, y otras instituciones autorizadas, deben prepararse para dar respuesta a la formación de los técnicos, profesionales, directivos y cuadros que se demanden para la aplicación de la Analítica de Negocios. Así mismo, debe incrementarse la relación Universidad-Empresa (y otras entidades) para brindar la asesoría pertinente en este campo que permita facilitar la introducción de la AN en dichas entidades. Lo anterior redundará, además, en una superior aplicación de la ciencia y la innovación en la economía y la sociedad, con beneficios económicos mutuos.

## REFERENCIAS

CUBADEBATE. (Abril de 2023). Consejo Nacional de Innovación aborda captación y análisis de datos para la toma de decisiones, Recuperado 11 de abril de 2023 ([www.cubadebate.cu](http://www.cubadebate.cu)).

Davenport, T. H. (2006). *Competing on Analytics*. Harvard Business Review, 84 (1), p. 98.

Delgado Fernández, T. (Junio de 2022). *Transformación Digital: Por qué, qué, y para qué*. Conferencia. Unión de Informáticos de Cuba. La Habana, Cuba

Díaz Batista, J. A.; Bofill Placeres, A. (Diciembre 2022) *Propuesta para la Formación de Profesionales en Analítica de Negocios en la Universidad Tecnológica de La Habana*. Memorias de la 20 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. La Habana, Cuba.

García Pérez, Ana M. (2020). *Aplicación de técnicas de inteligencia de negocios y análisis de datos en el entorno empresarial cubano: retos y perspectivas*. Revista Cubana de Ciencias Informáticas. Vol.14, no.4, La Habana, Cuba.

Gironés Roig, J. (2013) *Analítica de Negocio*. Publicado por la Fundación para la Universidad Abierta de Cataluña. PID-00197283. Barcelona, España.

Kelion, L. (20 de febrero 2020). *Amazon: por qué debería preocuparnos todo lo que la compañía de Jeff Bezos sabe sobre nosotros*". [www.bbc.com/mundo](http://www.bbc.com/mundo).

Mason School of Business. (2022). Master of Science in Business Analytics. Disponible en <https://mason.wm.edu/graduate/msba/index.php>.

Panel Informática 2022. (Marzo 2022). *Cuba hacia la Transformación Digital*. XVIII Convención y Feria Internacional Informática 2022. La Habana, Cuba.

Stephanie, G. (2020) *Business Intelligence vs Business Analytics*. Recuperado de <https://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/business-intelligence-vs-business-analytics-vs-data-analytics> (Febrero 29, 2023).

Raghupathi, W.; Raghupathi, V. (2021). *Contemporary Business Analytics: An Overview*. *Data* 2021, 6, 86. <https://doi.org/10.3390/data6080086>