

## **NOTAS ACADÉMICAS**

Técnicas de Inteligencia artificial aplicadas a la enseñanza de negocios en el nivel universitario

Dr. Ing. Max Schwarz Díaz  
[Mschwarz@ulima.edu.pe](mailto:Mschwarz@ulima.edu.pe)

### **Resumen**

Plantea la introducción de las principales técnicas y herramientas de inteligencia artificial que pueden utilizarse en la enseñanza de negocios en el nivel universitario para insertar en el tejido organizacional de la empresa las aplicaciones empresariales y de investigación en negocios con soluciones de inteligencia artificial para automatizar la gestión de las operaciones, distribución, comercialización, contabilidad, finanzas, mercadotecnia, recursos humanos y sistemas de soporte a la actividad empresarial.

**Palabras Clave:** Inteligencia Artificial (AI), Redes Neuronales (ANN), Algoritmos Genéticos (GA), Máquinas de Soporte de Vectores (SVM), Redes Convolutivas (CNN), Machine Learning (ML), Deep Learning (DL).

### **Introducción**

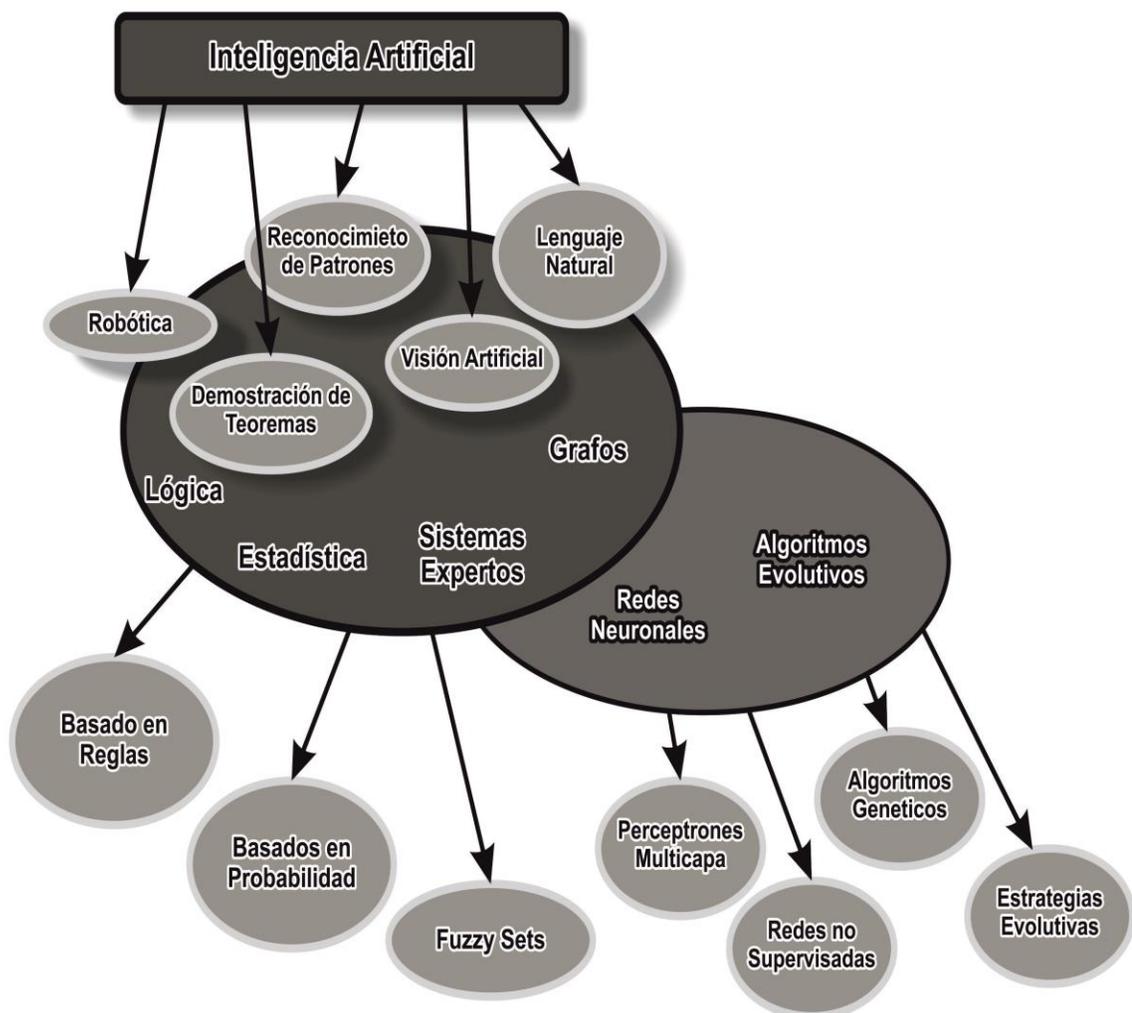
La inteligencia artificial es el conjunto de técnicas y herramientas de la matemática computacional que intentan emular el proceso de aprendizaje humano para comprender, analizar y tomar decisiones sobre los fenómenos de la realidad en particular aplicable en contextos de grandes volúmenes de datos (BigData) de manera rápida y efectiva a imitación del procesamiento que efectúa la mente humana.

La aplicación de técnicas y herramientas de Inteligencia Artificial a la gestión de negocios ha sido tratada en la literatura reciente por investigadores como Abbasi & Chen, 2009; Goel et al., 2010; Jumde, Nalamwar & Aware, 2013; Najafabadi et al, 2015; Wong & Venkatraman, 2015; Chang, Wang & Tsai, 2016; Halbouni, Obeid & Garbou, 2016; Lakshmi & Ramani, 2016; Batin et al., 2017; Droll et al., 2017; Goswami, Park & Song,

2017; Klievink et al., 2017; Omar, Johari & Smith, 2017; Pandey, 2017; Peters, 2017; Petrosanu & Pîrjan, 2017; Wang et al, 2017 y Jaseena & Koor, 2018; quienes teorizan desde distintos enfoques sobre las diferentes aplicaciones de la IA a los negocios y la actividad empresarial mostrando las potencialidades de las distintas herramientas tecnológicamente disponibles en el mercado para el desarrollo de soluciones empresariales.

Las principales áreas del conocimiento que se agrupan actualmente bajo el término “Inteligencia Artificial” están representadas en el esquema presentado por Bravo (2009):

### Clasificación de Sistemas de IA



Fuente: Bravo, J. (2009)

Las principales técnicas y campos de aplicación de inteligencia artificial son las siguientes:

#### Redes Neuronales (ANN)

Las redes neuronales son una técnica de la Inteligencia Artificial que intenta emular el proceso analítico que ejecutan las neuronas humanas, las cuales presentan respuestas a partir de la excitación de sus dendritas, lo que se replica matemáticamente como entradas, capas intermedias de procesamiento y salidas las cuales ajustan su peso y se autorregulan en tanto la red neuronal aprenda de la experiencia previa resultante de casos entrantes con sus respectivas salidas reales. Es decir, si se tiene la suficiente experiencia previa de datos con resultados de entrada y salida, la red neuronal puede ser entrenada para ajustar sus pesos y capas internas de tal manera que pueda predecir las salidas con una alta eficiencia y eficacia en los resultados.

### **Algoritmos Genéticos (GA)**

Los algoritmos genéticos son algoritmos que aprenden en una clara imitación de la manera como se produce el aprendizaje genético humano, así tenemos que el algoritmo genético inicializa soluciones probándolas bajo un rendimiento, performance o función de fitness que nos indique los resultados de esa solución. Luego el Algoritmo es capaz de aprender a diferenciar cuando las soluciones fueron buenas o no y luego determinar los patrones que hicieron que sean buenas para extraer un patrón clave denominado “cromosoma”, el cual permitirá descartar de plano las nuevas soluciones que no contemplen este patrón y a la vez servirá para mutarlo a la siguiente generación de manera que la búsqueda es cada vez más eficiente hasta alcanzar el óptimo o la mejor solución posible.

### **Máquinas de Soporte de Vectores (SVM)**

Las Máquinas de Soporte de Vectores (SVMs) son una técnica avanzada de la IA que permiten facilitar el reconocimiento de patrones ampliando el espectro de la clusterización por medio de un plano que colecte los vectores de manera más eficiente que el reconocimiento tradicional. Si los patrones están definidos en el texto, voz, imagen o video es posible que su configuración sea compleja y la red neuronal tradicional no sea capaz de atraparlos a simple operación, por ello la SVM constituye una gran oportunidad de encontrar un hiperplano que permita establecer la mejor configuración para reconocer patrones vectoriales en estos planos reconociendo la clusterización típica del patrón que se intenta determinar.

### **Redes Convolutivas (CNN)**

Las Redes Neuronales Convolucionales (CNN) son una técnica de la Inteligencia Artificial que permite utilizar redes neuronales artificiales para superponer patrones para una comprensión multidimensional de patrones superpuestos emulando la manera cómo actúa la visión humana. Son una variación del perceptron multicapa que es la red neuronal más clásica de la IA pero que tiene la potencia de absorber entradas multidimensionales (textos, voz, imágenes, videos, etc.) para procesarlas matricialmente con mayor eficiencia que las redes neuronales convencionales.

## **Sistemas de Lógica Difusa (Fuzzy Logic)**

Los sistemas basados en lógica difusa o lógica borrosa son sistemas de inteligencia artificial que no se basan en las opciones absolutas de decisión falso-verdadero, blanco-negro o la forma 0-1 sino que están basados en todas las posibilidades y matices intermedios entre los extremos presentados generando una toma de decisiones intermedias con grados relativos a cada extremo que se acercan más a la forma como funciona el razonamiento humano en la toma de decisiones.

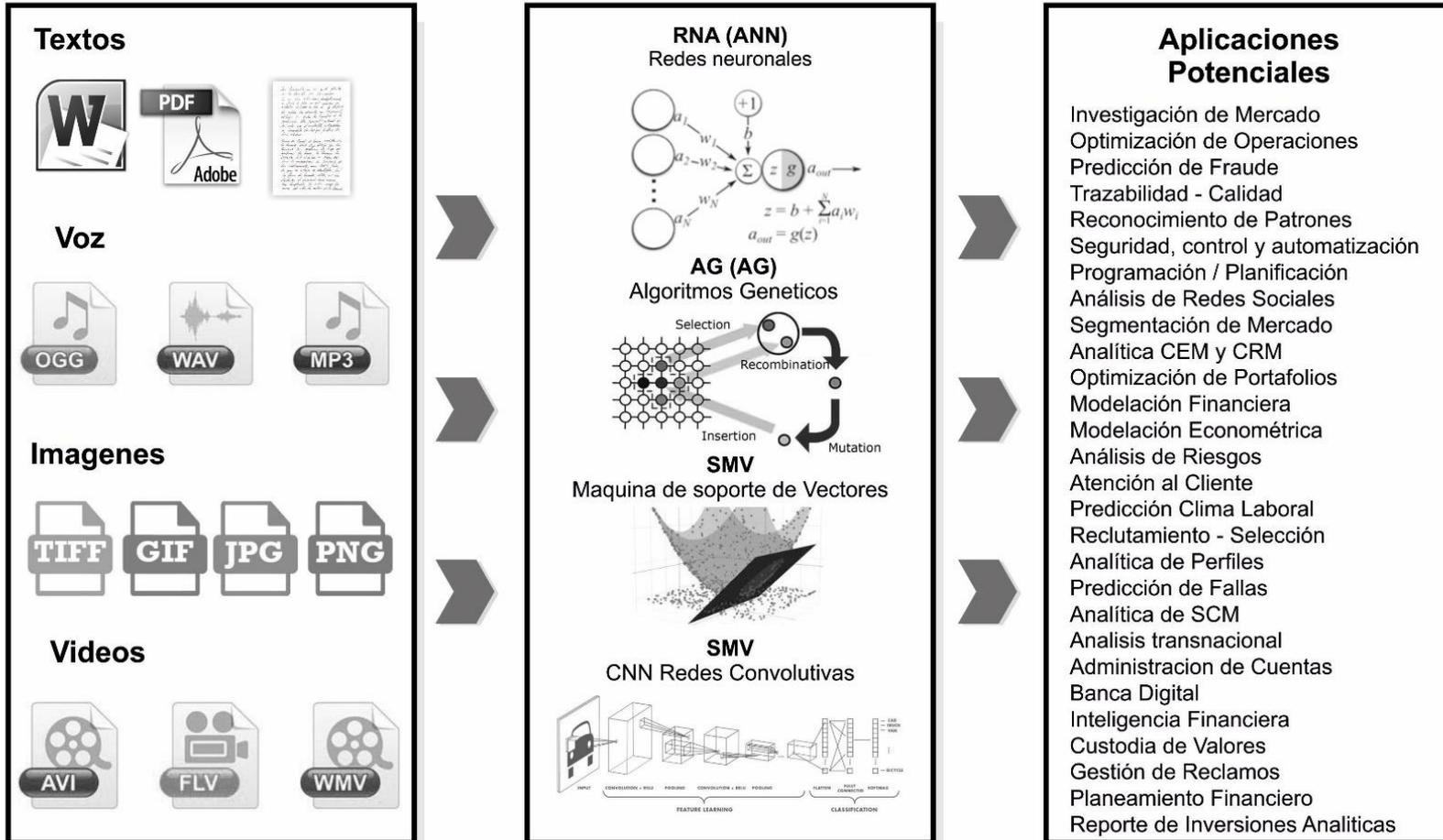
## **Machine Learning (ML)**

Machine Learning (ML) es el campo de la Inteligencia Artificial que permite modelar y construir sistemas que aprenden automáticamente donde el aprendizaje de máquina surge a partir de datos de entrada procesados de la realidad que son cargados al sistema para su uso con una técnica específica de IA (ANN, AG; SVM, CNN, etc.). El aprendizaje se mejora con la experiencia y el entrenamiento a partir de los datos de entrada.

## **Deep Learning (DL).**

Deep Learning (DL) es una técnica mejorada del Machine Learning, pero con la enorme ventaja que no requiere de preparar la data previamente para aprender, sino que en Deep Learning el sistema reconoce sin ayuda, la forma de capturar los datos para procesarlos automáticamente. Esto tiene la enorme ventaja que la máquina ofrece al reconocer datos de entrada que al ojo humano se le pueden escapar o no es capaz de reconocer por sus propias limitaciones sensoriales. Deep Learning representa el aprendizaje profundo que parte de una identificación primaria que se realiza para extraer enormes cantidades de datos de la misma que permiten ser procesados en forma autónoma e inteligente por medio de Machine Learning para la toma de decisiones.

# Métodos, Técnicas y herramientas de Inteligencia Artificial en la Gestión de Negocios



Fuente: Elaboración propia.

Como podemos apreciar la inteligencia artificial pretende siempre emular el aprendizaje humano al reconocer patrones que puedan existir o estén definidos en textos, voz, imágenes o videos como datos que la realidad expone para el análisis, logrando extraer patrones significativos que permitan tomar decisiones informadas a la manera como lo hace la mente humana.

El proceso es simple, una vez reconocido un texto, voz, imagen o video se procede a descomponerla en patrones vectorizables definiendo una matriz vectorial única que las represente configurando un patrón definido. Con este patrón definido es fácil reconocer en contextos la realidad de los datos para organizarlos bajo criterios de aceptación para la toma de decisiones.

Las aplicaciones de IA para la industria, el mercado y los servicios son innumerables. A continuación, podemos presentar algunas importantes que aplican perfectamente a la gestión de negocios:

### **Aplicaciones en Marketing**

- Investigación de Mercados
- Investigación de patrones de consumo, conductas y perfil de Clientes
- Investigación de sentimientos y afinidades emotivas del Consumidor
- Selección automática de canales de distribución y comercialización
- Segmentación de mercados
- Aplicación de técnicas Lead Scoring para estrategias de Lead Nurturing
- Análisis de conducta en redes sociales
- Análítica de CRM-Clientes y SRM-Proveedores
- Análisis y gestión de la Experiencia del Cliente (CEM)

### **Aplicaciones en Contabilidad y Finanzas**

- Predicción de fraude crediticio, patrimonial y tributario
- Optimización de portafolios de inversión
- Reconocimiento de patrones inductores de costo y gasto
- Modelación financiera y econométrica para BigData
- Análisis de Riesgo financiero
- Análisis transaccional y Banca digital
- Inteligencia Financiera
- Servicios financieros
- Gestión de experiencia, reclamos y mejora
- Innovación financiera y lanzamiento de Fintech

## **Aplicaciones en Gestión Humana**

- Servicio en atención al Cliente (Call Centers y Chat-bots)
- Predicción de Clima laboral y de experiencia del colaborador
- Analítica de productividad laboral y sistemas de compensación
- Predicción de la rotación laboral y los niveles de stress empresarial
- Reconocimiento de patrones para reclutamiento y selección
- Sistemas de control de asistencia y localización de colaboradores
- Planificación de tiempos y programación automática de cargas de trabajo
- Analítica de Perfiles de puestos laborales
- Sistemas predictivos de capacitación y entrenamiento

## **Aplicaciones en Investigación para negocios**

- Analítica predictiva en investigación cualitativa
- Analítica de datos en investigación cuantitativa y mixta
- Análisis de datos no estructurados, sentimientos y emociones
- Investigación sincrónica y diacrónica sobre BigData
- Predicción del comportamiento y riesgo de modelos de negocio
- Análisis de sensibilidad a factores y variables de contexto
- Diseño experimental y analítica de prototipos para innovación

## **Aplicaciones en Gestión de las Operaciones**

- Programación maestra de producción y servucción
- Predicción y pronóstico de ventas e inventarios
- Sincronización de Cadenas de Suministro (SCM) ampliadas
- Reducción de ruido en sistemas de comunicaciones
- Reducción del efecto látigo en cadena de suministros (SCM)
- Análisis de restricciones y optimización logística
- Modelación y simulación de procesos
- Planeación Estratégica y Análisis de Riesgo
- Predicción de Fallas, Trazabilidad y Control de Calidad-Confiableidad
- Instrumentación-Control y Automatización

## **Conclusiones**

La Inteligencia Artificial propone múltiples y variadas soluciones tecnológicas a los actuales problemas que el negocio plantea. Estas soluciones son especialmente sensibles para la empresa en un contexto de alta competitividad donde los clientes son

generacionalmente más tecnológicos, están sobre-informados y toman decisiones con claro predominio de los beneficios, emociones y experiencias que pueden encontrar en los productos y servicios que adquieren. Este reto plantea en las técnicas de IA una alternativa concreta para las empresas de adaptarse tecnológicamente a la naturaleza del cliente moderno por lo que las múltiples aplicaciones presentadas en el contexto comercial contable-financiero, de gestión humana, investigación y operacional se vuelven claves para despertar y mantener la competitividad del negocio en su persistencia para el largo plazo de la organización. Del análisis se concluye que el poder de la matemática computacional en general y de las técnicas de inteligencia artificial en particular sea como sistemas que piensan (software) o como sistemas que actúan (robótica) para predecir escenarios y generar alternativas para la toma de decisiones gerenciales permitirá un acercamiento a los modelos de negocio que va a generar una importante revolución cultural en la práctica del management para el desarrollo de las actividades empresariales.

## Referencias

- Abbasi, A., & Chen, H. (2009). A comparison of fraud cues and classification methods for fake escrow website detection. *Information Technology and Management*, 10(2-3), 83-101. <http://dx.doi.org/10.1007/s10799-009-0059-0>
- Batin, M., Turchin, A., Markov, S., Zhila, A., & Denkenberger, D. (2017). Artificial intelligence in life extension: From deep learning to superintelligence. *Informatica*, 41(4), 401-417.
- Bravo, J. (2009) Estudio de las técnicas de IA. Software Aplicado ESPOCH-Ecuador
- Chang, F., Wang, Y., & Tsai, W. (2016). Modelling intelligent water resources allocation for multi-users. *Water Resources Management*, 30(4), 1395-1413. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-016-1229-6>
- Droll, A., Khan, S., Ekhlás, E., & Tanev, S. (2017). Using artificial intelligence and web media data to evaluate the growth potential of companies in emerging industry sectors. *Technology Innovation Management Review*, 7(6), 25-37.
- Goel, S., Gangolly, J., Faerman, S. R., & Uzuner, O. (2010). Can linguistic predictors detect fraudulent financial filings? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, (7), 25-46.
- Goswami, K., Park, Y., & Song, C. (2017). Impact of reviewer social interaction on online consumer review fraud detection. *Journal of Big Data*, 4(1), 1-19. <http://dx.doi.org/10.1186/s40537-017-0075-6>

- Halbouni, S. S., Obeid, N., & Garbou, A. (2016). Corporate governance and information technology in fraud prevention and detection. *Managerial Auditing Journal*, 31(6), 589-628.
- Jaseena, K. U., & Kovoov, B. C. (2018). A survey on deep learning techniques for big data in biometrics. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(1)
- Jumde, S. P., Nalamwar, R. W., & Aware, S. P. (2013). Fraud detection with the help of hidden markov model and neural network. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 4(6)
- Klievink, B., Romijn, B., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2017). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. *Information Systems Frontiers*, 19(2), 267-283. <http://dx.doi.org/10.1007/s10796-016-9686-2>
- Lakshmi, H. M., & Ramani, K. (2016). Survey on semantic indexing of high dimensional data with deep learning techniques. *I-Manager's Journal on Software Engineering*, 11(2), 31-42.
- Najafabadi, M. M., Villanustre, F., Khoshgoftaar, T. M., Seliya, N., Wald, R., & Muharemagic, E. (2015). Deep learning applications and challenges in big data analytics. *Journal of Big Data*, 2(1), 1-21. <http://dx.doi.org/10.1186/s40537-014-0007-7>
- Omar, N., Johari, Z. & Smith, M. (2017). Predicting fraudulent financial reporting using artificial neural network. *Journal of Financial Crime*, 24(2), 362-387.
- Pandey, Y. (2017). Credit card fraud detection using deep learning. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(5)
- Peters, M. A. (2017). Deep learning, the final stage of automation and the end of work (again)? *Psychosociological Issues in Human Resource Management*, 5(2), 154-168. <http://dx.doi.org/10.22381/PIHRM5220176>
- Petrosanu, D., & Pîrjan, A. (2017). Implementation solutions for deep learning neural networks targeting various application fields. *Journal of Information Systems & Operations Management*, 11(1)155-169.
- Peters, M. A. (2017). Deep learning, the final stage of automation and the end of work (again)? *Psychosociological Issues in Human Resource Management*, 5(2), 154-168. <http://dx.doi.org/10.22381/PIHRM5220176>

Wang, H., Zhao, Z., Guo, Z., Wang, Z., & Xu, G. (2017). An improved clustering method for detection system of public security events based on genetic algorithm and semi supervised learning. *Complexity*, <http://dx.doi.org/10.1155/2017/8130961>

Wong, S., & Venkatraman, S. (2015). Financial accounting fraud detection using business intelligence. *Asian Economic and Financial Review*, 5(11), 1187-1207. <http://dx.doi.org/10.18488/journal.aefr/2015.5.11/102.11.1187.1207>

