

Visión Artificial: la innovación disruptiva en la educación

Germán Benavides, Universidad Jorge Tadeo Lozano, coordinador de ciencias del laboratorio TadeoLAB, Bogotá, Colombia

germani.benavidesc@utadeo.edu.co

Resumen

Habitamos un mundo complejo, caracterizado por la incertidumbre, el cambio constante y una creciente globalización que nos enfrenta a grandes desafíos éticos, sociales, científicos y tecnológicos. Dar respuesta a las problemáticas actuales no sería preocupante si la formación de la sociedad fuera coherente con tal desafío. Lamentablemente la masificación de la educación, presiones económicas, planes de estudio obsoletos, aprendizaje fragmentado, reduccionista y alejado de la realidad entre otras causas, han desdibujado la función de la universidad como institución productora de conocimiento y transformadora social, a tal punto que muchas instituciones de educación superior son vistas exclusivamente como maquinarias para otorgar títulos académicos o mano de obra calificada. Conscientes de que una realidad compleja no puede ser abordada adecuadamente desde la óptica parcelada de una disciplina, este trabajo presenta las tendencias actuales, las técnicas y las posibilidades de un campo de investigación de interés general para la educación y en especial para el desarrollo y competitividad del país: *la Visión Artificial*, la tecnología potencialmente más revolucionaria de las ciencias de la computación.

Palabras clave: Transdisciplinariedad, Inteligencia artificial, *Design Thinking*, *Redes Neuronales*, *Visión Artificial*, procesamiento de imágenes, *iot*.

Introducción

Los modestos resultados obtenidos por el país en competitividad e innovación [1]; el drama de la deserción estudiantil [2] y un mundo como el actual; vertiginoso, cambiante, globalizado; enfrentan a las instituciones de educación superior a grandes incertidumbres sobre su presente y futuro:

- ✓ Seguramente conceptos como *Docencia, Investigación, Tecnología, Creatividad e Innovación* son reiterativos en el lenguaje académico actual, mas ¿cómo relacionar estos elementos para contribuir con el desarrollo económico y social del país?
- ✓ Igualmente, temas como *intereses individuales, habilidades, pertinencia, inserción laboral, contenidos relevantes, motivación*, etc. son discutidos cuando se estudia el descontento o las expectativas que tienen los estudiantes universitarios. Pero, realmente el estudiante encuentra en la universidad un ambiente participativo, desafiante para el intelecto, que inspire el verdadero espíritu científico y responda a sus intereses individuales (?)
- ✓ Y no faltan las discusiones sobre *sociedad del conocimiento, competencia, interdisciplinariedad, flexibilidad e integración del currículo*, cuando se abordan las nuevas tendencias, los efectos de la globalización y la competitividad que se requieren para vivir en una sociedad de cambios constantes. La pregunta es ¿cómo modificar nuestros planes de estudio para evitar, no solo que sean obsoletos y aburridores, sino que respondan funcional y oportunamente a las nuevas exigencias y demandas?

El sector educativo, a pesar de múltiples intentos, principalmente en el último siglo, no ha sufrido cambios importantes. En esencia se “enseña” y se aprende de la misma manera como hace 200 años.

Las estadísticas sobre el desarrollo social muestran que, por encima de las guerras, las religiones, las exploraciones o los sistemas filosóficos, lo que le ha dado un giro indiscutible a la humanidad es la tecnología. Los avances que parecían imposibles hace unos años, como los carros totalmente autónomos, la traducción automática de alta calidad o reconocimiento de rostros, son ahora una realidad; también la automatización y la robotización de millones de trabajos emergen como una tendencia inevitable.

Las guerras, los programas de exploración espacial y la aparición de los primeros computadores digitales, impulsaron los conceptos de procesamiento de imágenes de una forma significativa. Pero es en las últimas décadas donde el vertiginoso desarrollo de los dispositivos de captura de imágenes unido a computadoras cada vez más eficientes han convertido la Visión Artificial, no solo en una herramienta invaluable en la solución de problemas científicos y tecnológicos, si no en un campo de investigación que se ajusta a los contextos cambiantes de la mayoría de las áreas de interés global: medio ambiente, robótica, medicina, teledetección, automatización industrial, comunicaciones, arte, entretenimiento, deportes, seguridad, astronomía, tránsito vehicular, etc.

La Visión Artificial juega un papel fundamental en la integración de la ciencia y la tecnología con la academia, la industria y la sociedad. Pero a pesar del auge, el creciente interés y el aporte a los desafíos productivos y sociales, su desarrollo en el país es aún incipiente.

En este trabajo se presentan los conceptos básicos, las herramientas utilizadas y los desarrollos realizados en el laboratorio TadeoLAB de la universidad Jorge Tadeo Lozano, con el propósito de la comunidad se apropie del tema, identifique las oportunidades y despierte la convicción de que la Visión Artificial es una alternativa de investigación, un campo laboral real, con un gran potencial en la transformación de la sociedad y el desarrollo del el país.

¿Qué es Visión Artificial y en dónde se aplica?

La visión artificial es un campo de la inteligencia artificial que tiene como objetivo programar un computador para que "entienda" una escena o las características de una imagen. Esta información es empleada para tomar decisiones o controlar un proceso. Aunque parece un término de moda al que únicamente hacen referencia los expertos, muchas personas ya lo utilizan en los lectores de huellas digitales o códigos de barras, Smartphone, redes sociales como Facebook, etc.

En la actualidad, podemos encontrar sistemas de visión artificial implementados en campos tan diversos como:

- **LA INDUSTRIA:** automatización, metrología laser, identificación, cuantificación, manipulación, estudio de materiales, electroluminiscencia, corte automático, control de calidad.
- **ENTRETENIMIENTO:** Kinect, Realidad virtual, Realidad aumentada, videoconsolas.
- **LECTURA DE CÓDIGOS:** letras, números, código de barras, OCR, OCV.
- **MEDICINA:** imágenes diagnósticas, medicina forense, Escáner 3D, cirugía robotizada, ortopedia, tomografía axial computarizada, RX, resonancia magnética, medicina nuclear, Angiografía, endoscopia, retina artificial, industria farmacéutica.

- **BIOMETRÍA:** reconocimiento de caras, posturas 3D, firmas, huellas, retina, iris, movimiento de los labios, deformación.
- **ROBÓTICA:** guiado de robots, control de brazos móviles, sensores, ensamblado de piezas, interacción sin mandos.
- **INTELIGENCIA ARTIFICIAL:** control de sistemas, planificación automática, reconocimiento de escritura, reconocimiento del habla, reconocimiento de patrones.
- **PSICOLOGÍA:** Neurociencia, aprendizaje, redes neuronales.
- **BIOLOGÍA:** Microscopía de fluorescencia, conteo de microorganismos y células, identificación de propiedades como el color, forma, tamaño, textura, reconocimiento de hojas, plantas, grado de floración, patrones.
- **SEGURIDAD:** Telepresencia, radar, aplicaciones militares, vigilancia, seguimiento de actividades humanas, objetos abandonados.
- **TRÁFICO VEHICULAR:** Vehículos autónomos, Drones Semáforos inteligentes, control de tráfico, control de velocidad, identificación automática de placas y de señales de tránsito.
- **TELEDETECCIÓN:** análisis multiespectral, geología, fotogrametría, cartografía.
- **ASTRONOMÍA:** misiones espaciales, detección de rayos gamma, radiotelescopios, Tracking.

En todos estos ámbitos, la visión artificial, no sólo tiene un futuro prometedor sino un campo de aplicación exponencial a medida que surjan nuevos servicios y demandas. Esta multitud de usos y áreas de investigación demanda, por parte de la sociedad, profesionales que posean conocimientos en visión artificial.

Visión Artificial vs Visión Biológica

A pesar del gran avance científico y tecnológico en este campo, los sistemas de visión artificial aún están muy lejos de alcanzar a los sistemas de visión humana. Sin embargo, en los procesos tecnológicos, y dentro de estos los procesos de producción, los sistemas de visión artificial pueden realizar tareas de manera más efectivas y adecuadas que la visión humana, tal es el caso de los siguientes aspectos:

- ✓ Dentro del espectro electromagnético la visión humana solamente capta un pequeño rango de frecuencias y amplitudes: “rango de luz visible”, los sistemas de visión artificial pueden captar todo el espectro, es decir, además del rango de luz visible puede captar ondas de radio, de televisión, microondas, infrarrojos, ultravioletas, rayos X, rayos gamma y rayos cósmicos.

- ✓ La velocidad de respuesta de la visión humana es de 0,06 segundos, mientras que en las cámaras de estado sólido es de 0,00001 segundos y este tiempo se va reduciendo según se mejora la electrónica de estos sistemas.
- ✓ A diferencia de los sistemas artificiales, la visión humana se cansa, se ve afectada por las emociones y es poco consistente por la fatiga y las distracciones, en cambio la visión artificial mantiene su nivel de rendimiento constante a lo largo de su vida útil. Es ideal en trabajos repetitivos y monótonos.
- ✓ El ser humano puede discernir entre 10 ó 20 niveles de gris, los sistemas de visión artificial tienen una definición muy superior.
- ✓ La visión humana tiene muy poca precisión y para obtener información cuantitativa necesita apoyarse en instrumentos de medida, los sistemas de visión artificial tienen gran precisión en la medición, dependiendo solamente de la resolución espacial de los componentes del sistema.
- ✓ Los sistemas de visión artificial pueden trabajar en entornos muy peligrosos, con riesgos radioactivos, químicos, biológicos, ruido, contaminación, temperaturas muy altas y muy bajas.

Proyectos en curso dentro del campo de la visión artificial en la Universidad Jorge Tadeo Lozano

La Visión Artificial fue adoptada en la universidad como un intento de transitar desde la fragmentación disciplinar hacia un contexto transdisciplinar en la investigación. Los resultados obtenidos sirven de referencia y motivan a reflexionar y promover su replicación tal como lo están haciendo las universidades más innovadoras del mundo.

La enseñanza de la imagen médica a través de la visión artificial:

Objetivo: Desarrollar y evaluar un sistema, basado en visión artificial, para disminuir la curva de aprendizaje y los problemas técnicos que enfrentan los profesionales de la salud en los procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos.

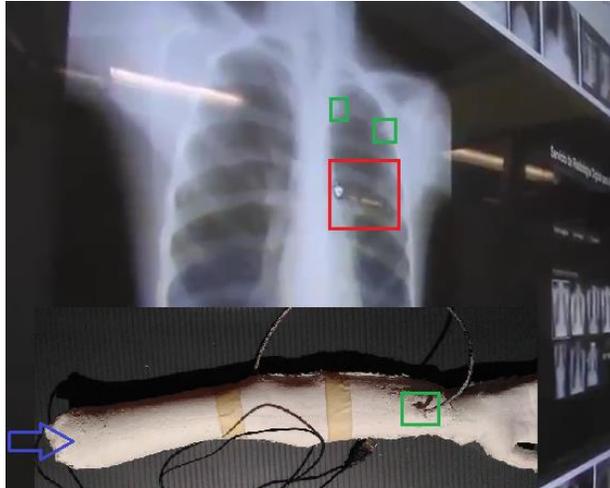


Figura N°1 Simulador para aprendizaje en cirugía mínimamente invasiva.

Sistemas de evaluación, captura y producción de movimiento para uso en flujos de animación Fase I y II.



Figura N°2 Escáner 3d

Objetivo: Desarrollar un sistema de captura y digitalización de volúmenes en movimiento, que pueda ser apropiado por colectivos académicos y productivos, y que permita una reducción en los costos de producción tanto del prototipo como de los flujos de trabajo.

Museo del Mar: hacia el paradigma de la interactividad

Objetivo: proponer estrategias interdisciplinarias para convertir al Museo del Mar en un referente artístico, científico y cultural, que reúna adecuadamente las tres condiciones que presentan los museos modernos: interactividad, alta tecnología y proyecto educativo.

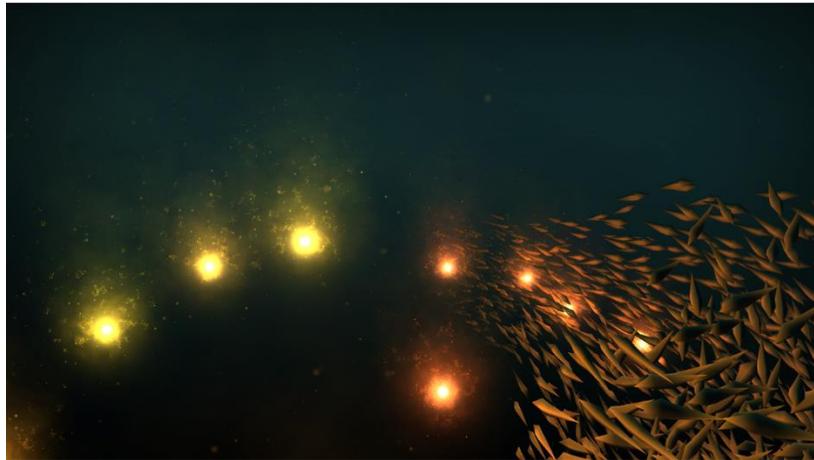


Figura N° 3 Interacción con sensor de movimiento

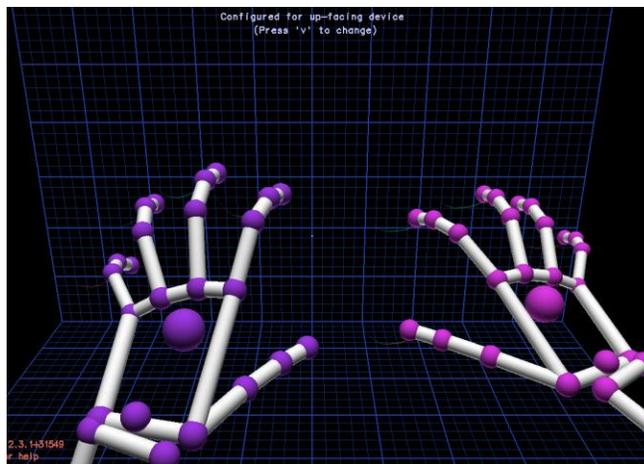


Figura N° 4 Sensor Leap Motion, museo del mar

La visión artificial es un componente fundamental en la interactividad con los objetos reales y virtuales.

Análisis de contaminación ambiental por tráfico vehicular en el sector universitario

Objetivo: Construir un sistema de conteo para monitorizar el tránsito vehicular en una vía cercana a la universidad, se busca visualizar y analizar los patrones de tráfico y su relación con los niveles de CO2.

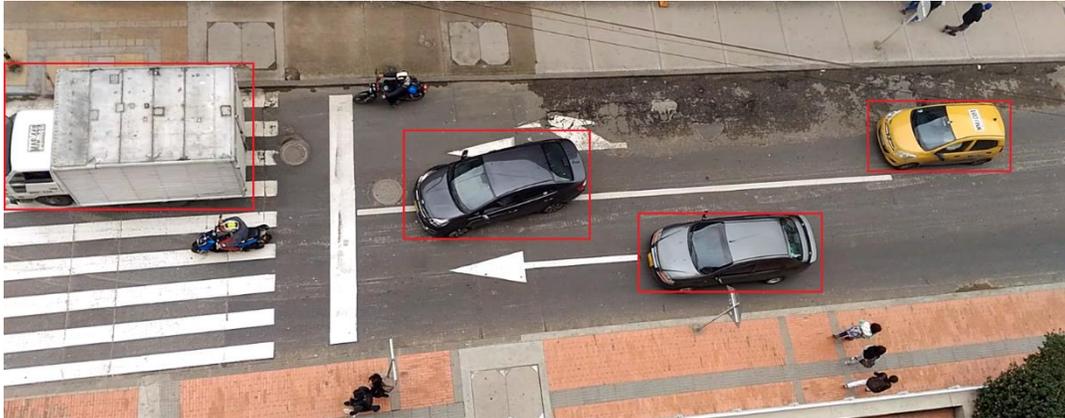


Figura N° 5 Monitoreo del flujo vehicular

Fishackaton y monitoreo de la diversidad marina

Objetivo: identificar peces por medio de redes neuronales artificiales y medir su longitud con un método automático, mínimamente invasivo y de bajo costo.

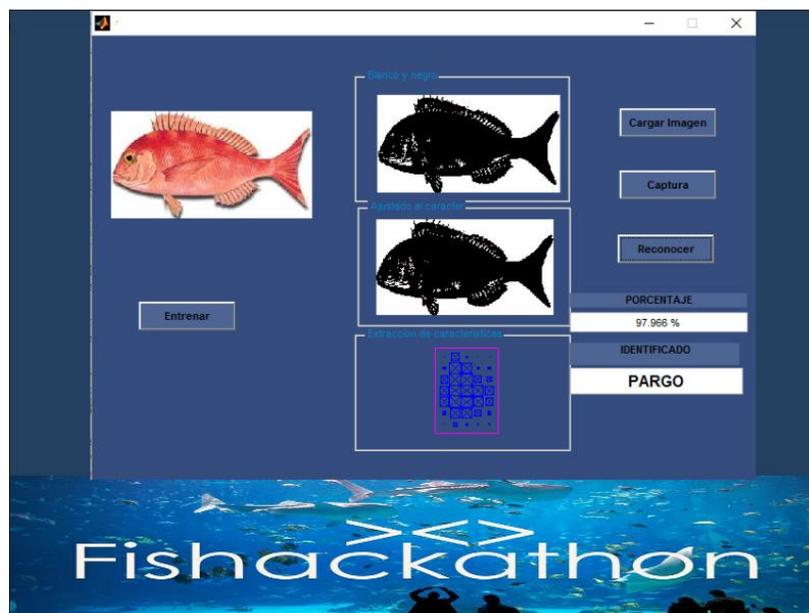


Figura N° 6 Clasificador con redes neuronales artificiales

Objetivo: complementar los inventarios de biodiversidad marina de Colombia, mediante una aplicación que permita a ciudadanos no científicos, a partir del procesamiento de imágenes, aportar información fidedigna para el mapeo y modelado de la distribución biogeográfica de las poblaciones de especies marinas.

Creación de un animatrónico con motivo del aniversario del programa de animación de la Tadeo

Objetivo: Diseño virtual, modelado y construcción de la plataforma Animatrónica “ANITA”, la cual hace referencia a la representación física del icono de la facultad de animación en la Universidad Jorge Tadeo Lozano. El objetivo es crear un personaje de animación, bajo procesos de diseño virtual y robótico, para ser usado en las muestras académicas, científicas y culturales.



Figura N°6 Animatrónico Anita

Conclusiones

El uso de sistemas de visión artificial, diseñados inicialmente, para soluciones industriales y con gran aceptación en mercados emergentes como el ocio, el entretenimiento y la publicidad se trasladan al sector educativo.

La visión artificial puede transformar drásticamente la educación y muchos startups y profesionales de la educación ya han comenzado a avanzar en este sentido. La posibilidad de crear entornos inmersivos, donde los estudiantes pueden experimentar lugares y soluciones que, hasta ahora, eran imposibles de reproducir en el aula, tiene un potencial tal que puede impactar cada área del aprendizaje. Estos avances pueden contribuir en el campo académico a desarrollar desde las primeras matemáticas y habilidades de socialización en el jardín infantil, a la cirugía del corazón y la consolidación de las ciudades inteligentes.

Bibliografía

[1] Olague, Gustavo. "Evolutionary Computer Vision" Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 978-3-662-43692-9, 2016.

[2] Fuente, e. De la y Miguel, f. "Visión artificial industrial. Procesamiento de imágenes para inspección automática y robótica". Universidad de Valladolid, 2012.

[3] <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/>

[4] Alcocer, Álvaro. "Enseñanza De Inteligencia Artificial E Ingeniería Del Conocimiento" Facultad de Informática Universidad Politécnica de Madrid. 2017.

[5] Ainsworth, S., y Fleming, P. (2006). Evaluating Authoring Tools for Teachers as Instructional Designers. Computers in Human Behavior, No. 22.

[6] Sistema de Prevención y Atención de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES).

[7] Jiménez, J., y Branch, J. (2014). Máquinas inteligentes en educación. Proyecto propiedad pública: apropiación social del conocimiento. Obtenido en septiembre de 2015, desde <http://www.propiedadpublica.com.co/maquinas-inteligentes-en-educacion>

Foro

XIII Foro Investigación, Desarrollo e innovación (I + D + i)