10.10.2020 Enrique Peragallo – Proyecto PFM

#Agricultura Digital #smart farming #agricultura de precisión

Investigación Preliminar Aplicaciones IA en Agricultura:

<https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/La-inteligencia-artificial-al-servicio-de-la-agricultura.aspx#:~:text=Podemos%20encontrar%20tantas%20aplicaciones%20como,satelital%2C%20gesti%C3%B3n%20de%20los%20recursos>

**03/12/2019**

La inteligencia artificial al servicio de la agricultura

1. **Productividad con información.** Es así, estamos poniendo todas las fichas a la Inteligencia Artificial (IA) para lograr aumentar la productividad. Hoy, la Inteligencia artificial es una realidad en el sector agropecuario global. Está siendo aplicada en modo masivo por empresas de punta e innovadores.
2. Las aplicaciones más relevantes de la IA en la agricultura las podemos clasificar en tres categorías principales:

Robots: las empresas están desarrollando y programando robots autónomos para ejecutar labores agrícolas básicas como siembra, cosecha, control de malezas y pulverización. (Lea: La inteligencia artificial al servicio de la prevención de hambrunas)

Monitoreo de cultivos y suelos: mediante la visión por dispositivos electrónicos y algoritmos de aprendizaje para procesar datos capturados por drones y / o tecnología basada en software, es viable monitorear la sanidad de los cultivos y el suelo.

**Análisis predictivo: con modelos de aprendizaje automático para monitorear y predecir impactos de las condiciones ambientales sobre el desempeño y el rendimiento de los cultivos.**

1. Datos de calidad. Sin dudas, es lo que buscan todos los que están en esta temática. Es necesario transformar los datos en información de calidad. Además, integrarlos a otros modelos y plataformas que abran la puerta para la toma de decisiones eficientes y estratégicas, que ayuden a los agricultores y empresas a reducir la incertid
2. umbre.
3. Convertir en inteligentes a millones de datos disponibles, para anticipar, predecir y aplicarlos según objetivos e intereses. Un gran desafío.

<https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/john-deere-y-la-inteligencia-artificial-en-la-agricultura/>

# John Deere y la Inteligencia Artificial en la agricultura

1. John Deere, la empresa de fabricación de equipos para agricultura y de servicios, se está preparando para comercializar este año un rociador para cultivos que funciona con Inteligencia Artificial y utiliza cámaras y machine learning para eliminar las malezas con pesticidas, y los cultivos con fertilizantes.
2. La tecnología del rociador proviene de la última adquisición de Silicon Valley por parte de John Deere’s en 2017, la empresa de machine learning aplicado a la agricultura Blue River Technology por 305 millones de dólares. Estos esfuerzos realizados por el fabricante que controla el 60% del equipamiento agrícola del mercado resaltan la creciente importancia de la Inteligencia Artificial y cognitiva, la analítica, la robótica, la realidad virtual y la agricultura de nueva generación, smart farming y agricultura de precisión. Estas tecnologías están soportando mejores costes, son más respetuosas con el medio ambiente y optimizan la producción y la gestión de las explotaciones agrícolas.
3. Cada vez se está viendo un crecimiento mayor de la aplicación de la Inteligencia Artificial en todos los ámbitos – apps móviles, asistentes de voz, vehículos, etc. Mientras que John Deere se ha considerado desde hace tiempo a sí misma como una compañía tecnológica, otras compañías agrícolas e industriales comenzarán a considerar la Inteligencia Artificial una capacidad base y la tendrán entre sus prioridades estratégicas. Los beneficios potenciales de esta tecnología son cautivadores y cuantificables, ya que por ejemplo John Deere ha ahorrado un 90% del gasto en herbicida gracias a esa tecnología. Sin embargo, esta tecnología no funciona por sí misma, sino que algunas capacidades como el machine learning y la visión artificial son mucho más efectivas con otras tecnologías como cámaras sensores, GPS/geolocalización, analytics, cloud, mobile, robótica, drones e imagen por satélite. Juntas, estas tecnologías tienen el potencial de convertir la agricultura de precisión en realidad. La demanda de alimentos prevé un crecimiento del 50% para 2050, la Inteligencia Artificial será necesaria para ayudar a la industria a cubrir las necesidades futuras de alimentación del planeta. La capacidad de realizar el cultivo con precisión planta por planta ayudará a reducir el consumo d e agua y lograr otros objetivos de sostenibilidad (la agricultura y utiliza el 79% del agua dulce disponible a nivel global).
4. Para poder implantar estas tecnologías, existen ciertos desafíos en lo referente a la conectividad.
5. El acceso a talento cualificado en Inteligencia Artificial será un factor significativo en la habilidad de una empresa para competir. Además, la Inteligencia Artificial y las nuevas tecnologías impactaran en la mano de obra rediseñando el modo de trabajo y reemplazando trabajos con automatización. Por tanto, las empresas tendrán que contar con una estrategia dirigida a la fuerza laboral, integración de sistemas con nuevas tecnologías, desarrollo de analytics y soluciones cognitivas y, en definitiva, construcción de un nuevo ecosistema de producción.

<https://empresas.blogthinkbig.com/inteligencia-artificial-e-iot-claves-del-exito-de-la-robotica-agricola/>

##### **22 junio, 2020**

# Inteligencia Artificial e IoT, claves del éxito de la robótica agrícola

1. Invernaderos inteligentes, tractores autónomos, robots recolectores…  A pesar de ser el más tradicional de lo sectores económicos, y del hándicap que supone una alta inversión inicial cuando los rendimientos son bajos y la mano de obra barata, la robótica agrícola está en plena eclosión. Veamos cómo la Inteligencia Artificial y los dispositivos IoT dan soporte a esta auténtica revolución.
2. Una estrategia interesante, planteada en [este proyecto de investigación](http://www.pagfruit.udl.cat/en/),, es combinar la madurez y eficacia de la detección 2D, con las ventajas que aporta la clasificación 3D.
3. De esta forma, los datos obtenidos por la Kinect alimentan una red neuronal convolucional 2D que detecta un gran número de “posibles manzanas”, deliminados por una “bounding box” que indica su posición.

<http://www.agro-alimentarias.coop/reportajes/ver/NDE5>

22-01-2019

# **Novedades de IoT aplicadas a la Agricultura y la Alimentación**

1. **Los expertos auguran que los sensores en el campo supondrán la transformación definitiva del modelo de producción de alimentos**  
   La sensorización de las explotaciones, maquinaria y cultivos supondrá el paso definitivo para la transformación del modelo tradicional de producción de alimentos hacia una Agricultura 4.0 que dotará a los profesionales del campo de herramientas suficientes para incrementar sus rendimientos gracias al aumento de la productividad. Los expertos coinciden en que la agricultura de precisión y la agricultura telemática, evolucionarán en los próximos años hacia el "Internet de las Cosas", de tal forma que los sensores ya no serán una parte más de los equipos sino el camino hacia la productividad real.

<file:///C:/Users/epera/Downloads/remotesensing-02-00673.pdf>

Remote Sensing 2010

Paper: Application of Vegetation Indices for Agricultural Crop Yield Prediction Using Neural Network Techniques - Aplicación de índices de vegetación para el rendimiento de cultivos agrícolas

Predicción mediante técnicas de redes neuronales

1. Abstract: Spatial variability in a crop field creates a need for precision agriculture. Economical and rapid means of identifying spatial variability is obtained through the use of geotechnology (remotely sensed images of the crop field, image processing, GIS modeling approach, and GPS usage) and data mining techniques for model development. Higher-end image processing techniques are followed to establish more precision. The goal of this paper was to investigate the strength of key spectral vegetation indices for agricultural crop yield prediction using neural network techniques. Four widely used spectral indices were investigated in a study of irrigated corn crop yields in the Oakes Irrigation Test Area research site of North Dakota, USA. These indices were: (a) red and near-infrared (NIR) based normalized difference vegetation index (NDVI), (b) green and NIR based green vegetation index (GVI), (c) red and NIR based soil adjusted vegetation index (SAVI), and (d) red and NIR based perpendicular vegetation index (PVI). These four indices were investigated for corn yield during 3 years (1998, 1999, and 2001) and for the pooled data of these 3 years. Initially, Back-propagation Neural Network (BPNN) models were developed, including 16 models (4 indices \* 4 years including the data from the pooled years) to test for the efficiency determination of those four vegetation indices in corn crop yield prediction. The corn yield was best predicted using BPNN models that used the means and standard deviations of PVI grid images. In all three years, it provided higher prediction accuracies, OPEN ACCESS Remote Sensing 2010, 2 674 coefficient of determination (r2 ), and lower standard error of prediction than the models involving GVI, NDVI, and SAVI image information. The GVI, NDVI, and SAVI models for all three years provided average testing prediction accuracies of 24.26% to 94.85%, 19.36% to 95.04%, and 19.24% to 95.04%, respectively while the PVI models for all three years provided average testing prediction accuracies of 83.50% to 96.04%. The PVI pool model provided better average testing prediction accuracy of 94% with respect to other vegetation models, for which it ranged from 89–93%. Similarly, the PVI pool model provided coefficient of determination (r2 ) value of 0.45 as compared to 0.31–0.37 for other index models. Log10 data transformation technique was used to enhance the prediction ability of the PVI models of years 1998, 1999, and 2001 as it was chosen as the preferred index. Another model (Transformed PVI (Pool)) was developed using the log10 transformed PVI image information to show its global application. The transformed PVI models provided average corn yield prediction accuracies of 90%, 97%, and 98% for years 1998, 1999, and 2001, respectively. The pool PVI transformed model provided as average testing accuracy of 93% along with r2 value of 0.72 and standard error of prediction of 0.05 t/ha.

<https://www.ursalink.com/en/success-stories/digital-farming/>

# Digital Farming Is Creating a More Plentiful, Sustainable Food System in Austria

<file:///C:/Users/epera/Downloads/Deep_learning_survey.pdf>

09 January 2020.

Deep Learning applications in agriculture: a short review

Abstract. Deep learning (DL) incorporates a modern technique for image processing and big data analysis with large potential. Deep learning is a recent tool in the agricultural domain, being already successfully applied to other domains. This article performs a survey of different deep learning techniques applied to various agricultural problems, such as disease detection/identification, fruit/plants classification and fruit counting among other domains. The paper analyses the specific employed models, the source of the data, the performance of each study, the employed hardware and the possibility of real-time application to study eventual integration with autonomous robotic platforms. The conclusions indicate that deep learning provides high accuracy results, surpassing, with occasional exceptions, alternative traditional image processing techniques in terms of accuracy

To improve the production efficiency, several studies were performed since the 1990s, originating the concept of ”precision agriculture”, a farm management notion based on the observation, measurement and actuation to the variability in the crops, with the goal of optimizing the returns while preserving resources [30].

. More recently, existing technologies common in the industry have been applied to agriculture, such as remote sensing [1], Internet of Things (IoT) [33], and robotics platforms [39] [38] leading to the concept of ”smart farming” [48]. Smart farming is important to face the challenges of agricultural production in terms of productivity, environmental impact, food security and sustainability. To address these challenges it is necessary to analyze and understand the agricultural ecosystems which imply constant monitoring of different variables. This creates huge amounts of data that needs to be stored and processed in real time for some operations [18]. This data can be constituted by images, which can be processed with different 2 Lu´ıs Santos , Filipe N. Santos , Paulo Moura Oliveira, and Pranjali Shinde image analysis techniques for the identification of plants, diseases, etc., in different agricultural contexts. Some of the image processing techniques are based on machine learning processes such as K-means, support vector machines (SVM) and artificial neural networks (ANN) [41]. Deep learning (DL) [42], is a modern approach that has been successfully employed in various domains. DL is inserted in machine learning techniques, being similar to ANN, with better learning capability, and thus has a higher classification accuracy [17]. There are some approaches with specific hardware like Field-programmable Gate Array (FPGA)[49] or Graphics Processing Unit (GPU) [5] used in order to accelerate the processing time of complex DL models. Several DL techniques have been applied to different agricultural methods with a rise of popularity in recent years. Kamilaris et al.[17][19] present a review work of the DL applications in agriculture. Other wider review works also include some DL techniques [41][25]. However, these works do not check parameters like time or hardware restrictions imposed by the complexity of deep learning models. With the exponential growth of this area, it is possible to find in literature a big number of new research works applying DL to agriculture. So, this paper focuses on the review of recent applications of DL techniques to several agricultural domains considering the employed hardware to run the application. To the best of our knowledge, the works mentioned in this paper are not covered by others review documents. Section 2 of this article presents the methodology used for this review work. Section 3 presents a brief explanation of the Deep Learning concept. In section 4 all the related work with deep learning applied to agriculture is presented and analyzed. Section 5 presents the conclusions of the work

Tabla muy interesante de casos de uso reales de aplicaciones DL en agricultura con información de accuracy, etc.

<https://medium.com/sciforce/machine-learning-in-agriculture-applications-and-techniques-6ab501f4d1b5>

22 mar, 2019

Machine Learning in Agriculture: Applications and Techniques

Recientemente, hemos discutido el concepto emergente de agricultura inteligente que hace que la agricultura sea más eficiente y efectiva con la ayuda de algoritmos de alta precisión. El mecanismo que lo impulsa es el aprendizaje automático, el campo científico que brinda a las máquinas la capacidad de aprender sin estar estrictamente programadas. Ha surgido junto con las tecnologías de big data y la informática de alto rendimiento para crear nuevas oportunidades para desentrañar, cuantificar y comprender los procesos intensivos de datos en entornos operativos agrícolas.

El aprendizaje automático está en todas partes durante todo el ciclo de cultivo y recolección. Comienza con una semilla que se planta en el suelo, desde la preparación del suelo, el cultivo de semillas y la medición de la alimentación de agua, y termina cuando los robots recogen la cosecha determinando la madurez con la ayuda de la visión por computadora.