

Robotización en la Industria y la Agricultura

Robotization in Industry and Agriculture

Profesor Dr. Víctor Giudice Baca ¹, Mg. (c) Rosario Zapata Tito ²

¹Profesor Extraordinario, Doctor en Economía por la Universidad Budapest, Hungría. Past- Decano en Economía por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8495-0617>
Email: vgiudiceb@unmsm.edu.pe

²Candidata a Magister en Finanzas por la Universidad Nacional Federico Villareal
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8753-8721>
Email: <mailto:favendanoa@unmsm.edu.pe>

Recepción: 01/05/2021. Aceptación: 05/06/2021. Publicación: 31/07/2022

RESUMEN

Las Industrias y Agricultura Mundial están en proceso de Robotización. Aumentan los Robots agrícolas, los tractores autónomos (sin conductor), con techo solar y crecen los Robots agrícolas de cosechas. Se ha encontrado robots cosechadores con 24 manos. En la Industria Automotriz aumentan los robots más en Asia que en EE. UU y Europa. Argentina desarrolla la agricultura de precisión. Brasil gran productor de maíz, trigo y mandioca está empleando robots agrícolas para plantaciones con riego por goteo.

En Perú se están desarrollando los cultivos con paneles solares en Arequipa. Así mismo los desiertos de Ica se están conquistando con Paneles Solares. En las Escuelas de Negocios las Curriculas de estudios se están adaptando a la Cuarta Revolución Industrial.

Palabras Claves: Robots, Robots Industriales, Robots Agrícolas.

ABSTRAC

World Industries and Agriculture are in the process of Robotization. Agricultural robots, autonomous (driverless) tractors, with sunroofs are on the rise, and crop farming robots are growing. Harvesting robots have been found with 24 hands. In the Automotive Industry, robots are increasing more in Asia than in the US and Europe. Argentina develops precision agriculture. Brazil, a major producer of corn, wheat, and cassava, is using agricultural robots for drip-irrigated plantations. In Peru, crops with solar panels are being developed in Arequipa. Likewise, the deserts of Ica are being conquered with Solar Panels. In Business Schools, study curricula are adapting to the Fourth Industrial Revolution.

Key Word: Robots, Industrial Robots, Agriculture Robots

INTRODUCCIÓN

La presente investigación examina los resultados de la Cuarta Revolución Industrial (4RI) en Industria y Agricultura. Se ha recurrido al método de casos. Se examina la 4RI en la industria automotriz bajo el caso de la innovadora empresa Tesla. Tesla, del Empresario Elon Musk, es una firma de alta innovación. El auto Tesla dispone de cuatro versiones, cada una con extras en calidad. Se trata de un auto que va subiendo de precio conforme al kilometraje autónomo. Se trata también de un auto autónomo, sin conductor, eléctrico y con acceso a internet. El software del vehículo se renueva periódicamente. El precio varía entre 25,000 hasta 250,000 \$USA. El mercado Noruego es su territorio de venta. La industria agrícola viene siendo el nuevo territorio de la 4RI. La Revolución de la Maquinaria autónoma es dirigida por Inteligencia Artificial. Se ha encontrado tractores autónomos. Los tractores autónomos para plantar y cosechar se aplican más a cultivos extensivos, como el maíz, el trigo, el arroz y el algodón.

Los robots Agrícolas son más usados en la recolección de frutas. Se les ha encontrado en los viveros cosechando fresas y manzanas. Afortunadamente las firmas productoras de maquinaria agrícola de la 4RI filman en videos la performance de sus equipos. Se ha encontrado un video de Huelva (España) que filma a un robot de 24 manos cosechando fresas.

El Banco Mundial está preocupado hace una década por el progreso de la Agricultura de Precisión que empieza a crecer con mayor fuerza en los países desarrollados, con gran eficiencia y productividad. El Banco Mundial que desea trabajar por un mundo sin pobres – está preocupado porque la agricultura del Tercer Mundo puede ser desplazada por la agricultura de precisión del mundo desarrollado. Argentina, Brasil y México están en camino a la agricultura robótica y la agricultura de precisión. La investigación de la Agricultura de Invernaderos en Holanda, China, Chile y España puede ser de gran utilidad al Perú.

MARCO TEORICO

La Cuarta Revolución es el último avance de la industria robótica, con impactos transversales en la agricultura, el transporte y la inteligencia artificial. La Primera Revolución Industrial se registró en Inglaterra desde 1650 hasta 1880. En 1824 se crea el ferrocarril a vapor y los barcos a vapor. También las fábricas textiles. La Segunda Revolución Industrial se desarrolla en Alemania (1850 – 1900). Se crea la industria del motor y los primeros autos. La Tercera Revolución Industrial se desarrolla en EE.UU (1900 – 1990). En 1900 se crea el Primer Arado de Acero en EE.UU. Hacia el año 1920, se desarrolla la industria automotriz y la electrificación de las ciudades y el campo. Se desarrolla la automatización y las Tics. La Cuarta Revolución Industrial se produce en Alemania, Japón, Corea del Sur y EE.UU. Se produce una fusión de la robótica con la inteligencia artificial. Se desarrolla la digitalización de las empresas en áreas de contabilidad y administración de almacenes. La 4RI está creando fábricas inteligentes e invernaderos inteligentes. Se inicia la conexión entre los Robots de las fábricas entre sí. (Economipedia s/f)

La 4RI se está desarrollando primero en los Sectores Productivos. Se supone que tendrá efectos transversales hacia las grandes corporaciones para ingresar luego a las Firmas de Servicios Bancarios y las Bolsas de Valores. La Educación en Escuelas de Negocios prestarán sin duda atención a la currícula de Estudios en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial.

METODOLOGIA

El Método principal que se ha empleado es el Análisis Estadístico. Se ha procesado los Cuadros y se han traducido los Cuadros más importantes que permiten apreciar técnicamente el progreso de la Cuarta Revolución Industrial (4RI). Se ha empleado videos altamente educativos. Las firmas industriales promocionan sus productos para la agricultura de precisión y maquinaria agrícola robotizada. Se ha empleado el Método de Caso. Tesla está innovando primero y exportando primero. El mayor productor de autos eléctricos es China – pero Tesla mantiene aún la ventaja de los autos eléctricos y autónomos. El Caso de la Feria Alemana para Pymes de innovación, ha sido un

gran hallazgo. La Feria Alemana de Pymes de Innovación concentró en junio 2022, 44 empresas que dieron a conocer sus inventos en brazos robóticos e insumos de alta innovación para fábricas de robots, unidos a software para maquinaria robótica.

La 4RI es más rápida que las tres revoluciones anteriores. La investigación con medios informáticos es una nueva forma de crear conocimiento en biología robótica y nuevos materiales. La gran novedad es que la Inteligencia Artificial puede interconectar robots entre sí. ¿Pueden los Robots y los Softwares crear su propio lenguaje y tener conciencia?

Una empresa acaba de suspender con goce de haber a un ingeniero que hablando con un software de Inteligencia Artificial llegó a la conclusión que el software tenía conciencia de sí mismo.

Elon Musk, el físico creador de satélites interlink y Tesla ha advertido que debemos tener cuidado con la Inteligencia Artificial. En el futuro “podemos ser gobernados por un Robot Inmortal”, ha dicho. El impacto de las

Tecnologías está derribando costumbres públicas. Se sabe ya que muchas personas tienen celular inteligente, aunque no tengan agua potable en casa. El marketing ahora es más preciso que nunca. El software permite deducir costumbres y respuestas de los clientes a una propuesta de productos. Un video de un minuto convence al 60% por ciento de los clientes es decir a mayor cantidad de compradores que con un anuncio de muchas letras. El software de mantenimiento predictivo ahorra mucho tiempo en las empresas. Los Robots virtuales pueden planificar con bastante acierto el Turismo Personal de la ida hasta el retorno a casa. Se sabe que médicos japoneses pueden operar a distancia a clientes que estén otros países (cirugía remota). ¿Se harán viviendas impresas en el futuro? En el futuro podrán existir ciudades sin semáforo. (para mayores predicciones ver ¿Qué es Cuarta Revolución Industrial 2018?).

REVISIÓN DE LA LITERATURA

La Literatura de la Robotización se produce en un ambiente de Consultoras de Ingenierías. Aparecen artículos académicos, pero son menos abundantes en Casos de Robotización. La red interempresas.Net. por ejemplo, anuncia que se instalarán un millón 700,000 robots en todo el mundo. (Automatización en la Industria 4.0)

La Literatura acerca de Robótica en Alemania informa sobre Ferias de Pymes de Innovación (Start-ups). Las “Start-ups” son firmas pequeñas pero especializadas en producir partes y software de robots. La Feria de Munich para junio de 2022, anuncia que se logrará reunir 44 empresas (Pymes) de innovación. (Conoce las Start-ups en Robótica, junio 2022)

Hidalgo y Axel Borsdorf (2009) especulan sobre la ciudad y el campo. Opinan que las grandes ciudades controlan el campo. Señalan que los habitantes de las ciudades ven el campo como sitios de descanso para los fines de semana. Se crea así motivos turísticos. No se ve las transformaciones extraordinarias que está sufriendo la

agricultura (el campo) en la producción y en el periodo de la robotización.

El Caso Tesla (enero 2022) es un Caso emblemático en robotización del transporte. Tesla produce autos eléctricos autónomos, es decir sin conductor. Se producen en masa en China, pero son muy aceptados en el Norte de Europa. Noruega, por ejemplo, ya tiene aprobada una Ley por la cual desde el 2025, no circularán en el país vehículos impulsados por petróleo y derivados. Un Tesla puede costar 26,000\$ de EE. UU y – dependiendo de la velocidad y extras puede llegar a 250,000 \$ USA, en las versiones de mayor tecnología (Prices for all 2022 Tesla Models 2022)

La Consultora Mckinsey (2021) se encuentra en la capacitación de personal para el nuevo contexto de la Robotización en las fábricas y oficinas. En el 2021, la Consultora Mundial Mckinsey opinó que el trabajo remoto será más calificado que el trabajo presencial. También muchos trabajadores necesitarán cambiar de ocupación a nuevos empleos creados por la automatización.

La maquinaria robotizada está en alza de ventas en el mercado mundial. Durante la Pandemia de dos años (2020 – 2021) se constató una caída de ventas. Al parecer algunos países de Asia empiezan a autoabastecerse. (Robots, descenso de Ventas 2019)

En la Agricultura ocurre algo nuevo. Numerosas nuevas maquinarias están en proceso de ensayo, pero se aplican en Brasil en las cosechas más importantes (mandioca, maíz). Las maquinarias agrícolas más difundidas son los drones y las cosechadoras. Ya se emplean los tractores sin conductor. El Pronóstico es que la robotización de la agricultura sustituirá a los jornaleros. (Ver las Nuevas máquinas que sustituirán a los Jornaleros, 2021)

El material visual que tiene una gran audiencia en las profesiones de ingeniería es la serie de videos sobre automatización de la agricultura. Se muestran maquinas – robots aún en estado experimental y otros videos filman autómatas ya en actividad real de siembra y cosecha (Video AgroRobot, 2018). También es recomendable el video de Youtube “Farmandroid” (Androides del Campo,2020)

RESULTADOS

El siguiente apartado examina la información estadística. Se estudian la Robótica Industrial, las Pymes que producen insumos y software para Robots. Se investiga a la innovadora firma Tesla, líder de Innovación en la Industria Automotriz. Luego se estudia el impacto de la Robotización en la Agricultura.

Robótica Industrial

EE. UU, China y la Unión Europea (2019) se encuentran en una Competencia por Robotizar las industrias, el Comercio, los Bancos, el Turismo, las fábricas de acero, la industria automotriz, la industria de medicamentos e incluso las fábricas de Robots que harán más Robots. Desde luego también robotizar la agricultura, la ganadería la ovinocultura y la avicultura. La novedad del proceso de robotización no son las grandes industrias sino las pequeñas e industrias medianas. Al Igual que Perú las Pymes responden en Europa, EE. UU, Japón y China por el 70 - 80% del Empleo. La propagación de los Robots se nota más entre las empresas gigantes de la

industria pesada. Pero ya está llegando a ser obligatoria a las Pymes. Las Firmas de calzado y textiles ya experimentan aplicaciones robóticas a sus productos. No obstante, las fábricas de la Industria Automotriz lideran la aplicación de Sistemas Robóticos con mayor énfasis que otras industrias también grandes.

Cuadro N° 1

Compras (Suministro) Anual de Robots al Final del Año por Industrias 2014 – 2016 (en Miles)

	2014	2016
1. Industria Automotriz	94	103
2. Industria Electrónica	46	91
3. Industria Metálica	29	29
4. Química, Plásticos	20	20
5. Alimentación	7	8
6. Otras Industrias	15	19
7. Industrias sin Especificar	20	24

Fuente: Automatización en la Industria 4.0 (2018)

Elaboración Propia

El Rubro Industria Automotriz lidera la robotización con 103 mil Robots por Año. La estadística interesante es otras industrias y sin especificar. Estos

dos rubros son las Pymes, que adoptan robots a empleos no pensados por los fabricantes. Por ejemplo, los “Robots” para hacer pan se emplean también en producir fideos. Hay una creatividad muy interesante de las Pymes ante los Robots. Los pequeños agricultores se benefician de los Municipios que crean parques de maquinaria para Pymes y agricultores pequeños y medianos.

Cuadro N° 2

Robots entregados a los 10 Principales Mercados (2016 y 2019 en Miles)

	2016	2019
China	87.0	140.5
Corea del Sur	41.4	27.9
Japón	39.8	49.9
EE. UU	31.4	33.3
Alemania	20.0	20.5
Taiwán	7.6	
Italia	6.5	11.1
Francia	4.2	6.7
España	3.9	3.8
India	2.6	4.3

Fuente: Robots: descenso de Ventas en 2019, pero nuevo Record en Instalaciones. (2019) para 2016. Ver Cuadro anterior Descenso de Ventas.

Al caer las ventas, indica que los países están ya produciendo sus propios robots y con ellos aumentan las instalaciones. Así Corea del Sur ha descendido en compras. El Caso de

China aumentó en tres años casi 50 mil robots al parecer de producción propia de Maquinaria Robotizada. Asia, se observa en el Cuadro consume el 66% de los Robots del Mundo. Los proveedores locales de Japón, Corea del Sur y China son cada vez más grandes en el Mercado Interno.

Pymes de Robots (Startups)

Se considera una “startup” a una empresa innovadora, con ingenieros jóvenes y que laboran en sus propios domicilios o bien en sus “garajes”. “Start” es emprender y up “es dinámica”. Los startups son empresas que incursionan en la creación de nuevos negocios y nuevos robots en nuestro caso. Se trata de innovaciones no convencionales. ¡Se les reúne en Ferias (Alemania) para ver que poseen! Se acercan a las Ferias grandes inversionistas en busca de sorpresas.

¿Qué pasó con la creación de un ingeniero español que inventó un motor de auto que funcionaba con Agua Potable? Se dice que vendió la Patente en Chicago y nunca se produjo en serie. El español considera que el invento fue comprado por alguna gigante petrolera y

lo guardó (1975). Lo que pasa en la innovación de las carreras de autos está pasando en la robótica. Los dueños de los carros de carrera producen innovación en pernos, en comburentes, en frenos, en seguridad, en ropa incomburente, en timones, etc. Muchos de ellos son ingenieros. Las marcas, Toyota, BMW, Fiat financian los inventos, se prueban en carreras y pasan a la industria automotriz. La Toyota suele organizar ferias de Pymes de innovación y compra los inventos “al paso”. Muchos inventos se compran para continuar los experimentos en las plantas de Toyota. Si encuentran un Proyecto de Innovación, interesante, financian a la Pyme para continuar los experimentos en las plantas de Toyota. Si encuentran un Proyecto de Innovación, financian a la Pyme para continuar el invento.

El Año 2022 se está organizando una Feria de Inventores Startup alemanas con 44 participantes. Se trata de empresas que producen negocios (insumos) para otras compañías (B2B). La Compañía “Unchained Robots” (Robots Desencadenados) posee una plataforma de Venta de Insumos para

Robots a las Pymes de Innovación (Startups).

Las Startups también se denominan en EE. UU “Unicornios”. Las Firmas Unicornio son empresas muy creativas y que poseen un valor de mercado de 1,00 millones dólares de EE. UU. Las empresas alemanas se están orientando a aplicar la Inteligencia Artificial y a conectar los robots industriales entre sí. Se trata de construir “Flotas de Robots” capaces de comunicarse entre sí. (Feria Automática, Conoce las Startup en Robótica 2022, Alemania).

La Industria Automotriz

Tesla

En siete años la marca Tesla superó al valor de la marca Ford. Aunque Tesla produce en China vende más en Noruega. Noruega ya tiene una fecha límite para prohibir la circulación de vehículos de gasolina y petróleo en el país: 2026. Noruega es el país ideal de los vehículos eléctricos a pesar de ser un gran país exportador de Gas y Petróleo a la Unión Europea.

Los vehículos mecánicos tienen 100 años en el mercado. 1920 es el año clave de la mecánica automotriz. 1920 es el año de la producción en serie de los vehículos y de toda la industria vehicular del Siglo XX. Las líneas de vehículos han evolucionado desde formas “prehistóricas” hasta vehículos dinámicos y parecen haber alcanzado la vida “adulta” con los vehículos eléctricos de pilas a litio. El reino del litio abundante en Perú, Bolivia y Chile no durará mucho. En Corea del Sur y China se piensa ya en pilas de hierro unido a metales nuevos de aleación secreta. Incluso Corea del Sur ha anunciado pilas de celulares que durarán cargadas un mes.

Cuadro N° 3

¿Cómo serán las Ventas de Vehículos Eléctricos y Repuestos el Año 2030? (Billones de \$USA)

	2020	2030 billones
1. Vehículos Eléctricos	2,8	40.0
2. Accesorios (Partes y Piezas)	0.7	1.2
3. Ingresos por Servicios a la Industria	-.-	1.5 T
Total, de Ventas	3.5	42.7

Fuente: Cambio 16. España. 11 de junio 2018. “La Innovación Automotriz en una Infografía
Elaboración Propia

Se nota en la Infografía (Cuadro adjunto) que el año 2015 no había aún servicios en torno a la industria de vehículos eléctricos (Seguro, Créditos a la Compra, Mantenimiento y centros para comercio de repuestos). En cinco años siguientes, los repuestos se comprarían por correo electrónico. El Cuadro de Cambio 16 indica que el mercado de vehículos eléctricos crecerá de 3.5 a 42.7 billones de \$USA el 2030.

Luego de su Artículo, Tovar y Martínez concluyen que “los vehículos se vuelven más baratos, más ligeros más fuertes, más seguros, más limpios, más rápidos y más lujosos. Los Autores opinan que el 70% de los vehículos en el Mundo 2030 serán autónomos, es decir sin “chofer”. Siendo los vehículos conducidos por Inteligencia Artificial se presume que los mil millones de accidentes anuales se reducirán a 2 millones 300,000 accidentes anuales. Se conoce dicen los Autores que los vehículos Tesla están conectados a Internet. Se mantiene juegos, e información en los viajes. La novedad es que el Software de conducción e Internet posee actualizaciones periódicas. El precio de un Modelo S, Modelo más

representativo está en 46,990 dólares de EE. UU (2022).

Cuadro N° 4

Tesla Precios y Modelos 2022 (Precios\$ de EE. UU)

Modelo 3		Precio Base \$USA	Millas
Modelo 3	Rear-W-Drive	46,990	267
Modelo 3	Long Range	56,990	70,990 (A)
Modelo 3	Performance	61,000	76,990 (A)
Modelo X	Plaid	138,990	160,140 (A)

Fuente: Precios para todos los Modelos de Tesla. Enero 2022. Ver internet en Bibliografía Tesla.

(A) Completo en Conexiones a Red e Internet.

Agricultura de Precisión

Ucrania produce más trigo que Argentina. Por ello los expertos en Agricultura están preocupados por los efectos de mercado que pueda sufrir el campo. La agricultura de precisión es una agricultura dirigida por satélites. Los Satélites producen información apta para predecir el clima y la rotación de cultivos. La información contribuye a conocer el tiempo exacto de cultivos, la siembra, las posibilidades de sequía, la previsión de los meses y días de lluvia.

También se ha encontrado que México y Brasil practican la agricultura satelizada. México parece más orientado a crecer en la agricultura de precisión hacia el año 2027. El manejo de la agricultura de precisión ya se desarrolla en México. Sin embargo, se espera un mayor crecimiento de maquinaria robótica en la agricultura de México. A pesar de un desarrollo inicial en robótica agrícola, ya se emplean robots de ordeño en la ganadería vacuna. También se están empleando de drones en riego y fumigación.

También se espera que en el quinquenio 2022 – 2025 se introduzca maquinaria robotizada en el cultivo de algodón (desmote). El poderoso grupo de Argentina, Brasil y México (ABRAMEX) se aproxima a la Agricultura de Precisión de los EE. UU. La Robotización de la Agricultura y la Industria es la nueva ventaja competitiva de los EE. UU. Se estima que la productividad (Aumento del producto por trabajador) crecerá más en el Norte del planeta y el Sur del planeta se atrasará frente a las industrias y agricultura robotizada de países desarrollados (Banco Mundial Agricultura de Precisión 2011).

El objetivo (sueño) del Banco Mundial es un mundo sin pobres. La agricultura de precisión es inevitable por el crecimiento de la población urbana mundial. El Banco propone la expansión de nuevas áreas agrícolas. Así mismo el aumento del rendimiento de los suelos. El Banco Mundial sostiene que es posible crear una nueva agricultura robotizada que conserve el medio ambiente mundial. El Banco considera que la guerra Rusia – Ucrania aumentará la escasez de alimentos. El banco no pierde el pasó, al considerar que incluso los metales subirán tanto de precio como los alimentos. Entre ellos el hierro, el arrabio, el paladio, el platino y el aluminio. (Banco Mundial 2022)

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina, ha publicado un Artículo sobre la Agricultura de Precisión. Se trata de un cultivo experimental de maíz. Se ha introducido agricultura de precisión en un lote de maíz y no se ha usado agricultura de precisión en el otro lote de maíz. El experimento indicó que el lote experimental aumentaba su rendimiento potencial alto, potencial medio y rendimiento bajo, ante variaciones de los insumos nitrógeno, fosforo y de semillas

en el lote experimental (Puechagut, María 2019).

Robots Agrícolas (Agribots)

Se espera que unos 10 años, circularán en la agricultura tractores y maquinaria agrícola sin conductores (Tractores Autónomos). Los “Bots” (Robots) ya son aceptados en las industrias y en particular la industria automotriz. Se está hablando de agricultura inteligente e invernaderos inteligentes. Se ha comenzado con Drones de regadío, Drones de fumigación y Drones de siembra. Se presume que la experiencia de comunicación entre los Robots en la Industria se traslade más rápido a la agricultura.

¿Existirá un Robot caporal que dirija a otros Robots de campo en siembra, cosecha, arado y fumigación? Nada debe sorprendernos en lo que resta de este siglo. En las fábricas ya existen Robots móviles de piso que obedecen a Robots de techo. Los drones son más demandados en la agricultura extensiva del maíz, el trigo y la soya, Ya no sorprenden en las noticias a la población. La tarea más delicada en los campos de manzanas, son un “brazo con ojo” capaz

de reconocer frutas listas de cosecha y evadir los productos aún verdes. Se trata de un “Robot Recolector” de la empresa israelí Tevel (Video Agrobot 2021). El Artículo informa que en Huelva (España) se está empleando un robot agrícola recolector de fresas que posee 24 brazos. También se está preparando tractores y maquinaria agrícola con Techos de Paneles Solares. Además, el tractor opera con baterías eléctricas. (Video Farmadroid 2020)

Cuadro N° 5

Maquinaria Robótica de Mayor Uso (MR) 2021

	%
1. MR para deshierbar	22.06
2. Recolección de Uvas	16.18
3. MR uso General en Agricultura	7.35
4. MR de Maizal	7.35
5. MR de Arrozal	5.88
6. MR de Campos de Caña de Azúcar	2.94
7. MR para Campos de Paprika	2.95
8. MR para Orquídeas	2.94
9. MR para Manzanares	2.94

Fuente: Oliveira, Luis y Otros (2021).
Agriculture Robotics: A State of The Art Review and Challenges ahead.

Ver dirección electrónica en Bibliografía.

El Cuadro permite observar que la mayor aplicación de maquinaria robótica se aplica en campos agricultura extensiva (Trigo, maíz, arroz). Por otro lado, los Robots con brazos, se aplican más en la cosecha de frutales (manzanas, uvas, cerezas, etc.)

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Investigación de altas tecnologías ya funcionan en los países desarrollados. Los Casos de Robots Industriales, Robots Mineros y Robots Agrícolas expuestos en las páginas anteriores nos indican ¿Cuánto se van diferenciando los países desarrollados del mundo en desarrollo, nuestro mundo? Brasil, Argentina y México (ABRAMEX) los tres países más desarrollados de América latina sin embargo no pierden el paso. Argentina ya practica la agricultura de precisión en sus rentables 48 millones de hectáreas. Brasil dispone de grandes cultivos de exportación en trigo, soya (Primer Productor del Mundo), avicultura y ganadería de exportación, como se ha visto en el cultivo robotizado de yuca (mandioca) bajo riego por goteo. (Video

increíble proceso de cultivo, mandioca 2022)

La robotización de la agricultura avanza en los países desarrollados que poseen 90% de la población urbana. En la mayoría de los países desarrollados la mano de obra en el campo no sobrepasa el 5 – 10% de la población.

Para sorpresa de los demógrafos, el Instituto de Agricultura de Italia opina que Europa es urbana de noche y rural de día. El Instituto ha observado que durante el día y el amanecer millones europeos se dirigen al campo. Los recolectores de leche, los veterinarios, los médicos visitantes, los jornaleros, los grandes ferrocarriles y omnibuses ciudad – campo – ciudad llevan y traen pasajeros entre las ciudades satélites (pequeñas) y las grandes ciudades y el campo. Luego de cumplidas las tareas que vinculan el campo con las grandes y ciudades satélites, los europeos regresan a dormir a sus ciudades. (Hidalgo Rodrigo 2009) Este fenómeno desconocido también ocurre entre Lima – Huancayo – Huaral – Ica que son regiones agroindustriales y avícolas que alimentan a Lima. No existen datos procesados que nos permitan decir “Lima

es urbana de noche y rural de día”. La agricultura de Ica está empleando Paneles Solares en el desierto. Ya existen cultivos con Paneles Solares en el Desierto de Ica.

Desde de la Carretera Majes - Sigwas hacia Arequipa se puede observar los Paneles Solares en uso. La irrigación Majes – Sigwas posee 80, 000 hectáreas.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El uso de tractores eléctricos y con Paneles Solares, tardará en llegar. Afortunadamente nuestra población agraria aún es 20% de la población. El Instituto de Estadística e Informática de Perú (INEI) ha encontrado nuevas características de la migración en el Perú. El INEI opina que se está desarrollando una migración de Ayacucho a Arequipa y Huancayo. También una migración considerable de pobladores de Cajamarca a las nuevas irrigaciones de Olmos, Piura, Chavimochic y Amazonas. Estas migraciones ya no llegan a Lima como entre 1950 – 1980. Se registra

migraciones de zonas agrícolas a zonas agrícolas. Necesitamos aprender pronto la agricultura en invernaderos. Chile tiene 4,000 hectáreas de Invernaderos. Holanda es el país de las mayores exportaciones de verdura todo el año. Los invernaderos de Holanda funcionan en pleno invierno con energía del gas extraído del mar.

Los Estudios de la Robotización en la Industria Automotriz y la Agricultura nos indican que hay mucho que aprender y más en la agricultura que en la industria automotriz. También es importante observar que Alemania está recuperando la innovación a partir de Ferias de Empresas Pequeñas de innovación (Startups). Los startups son muy abundantes en todos los países desarrollados. Los gobiernos las protegen de la absorción por las grandes corporaciones. China ha creado Tres Bolsas de Valores. Una Bolsa de Pekín para las Pymes. Una Bolsa de Valores para Empresas gigantes de China en Shanghai. Una bolsa para grandes Empresas y Corporaciones Extranjeras en Hong Kong. El Gobierno protege a las Pymes en Pekín y no permite que sean

compradas por grandes firmas chinas y grandes compañías extranjeras.

En Perú se registran adopciones de tecnologías avanzadas en la agricultura de exportación. Se está conquistando el desierto de Ica por empresas privadas. Se ha encontrado uso de Paneles Solares en el Sur (Ica – Arequipa) pero en el norte se usa iluminación nocturna para aliviar el frío nocturno (Huacho. Observación Personal). Una muy buena lección ha sido el cultivo de la yuca en Brasil (Ver Video completo la mandioca). La maquinaria y robots agrícolas se siguen desarrollando en países de mano de obra escasa en el campo. Es muy importante para el Perú investigar la agricultura de invernaderos en Holanda, Chile y Sur de España.

Crecen los negocios en Lima: están apareciendo en lima viveros y venta de plantas. Ya se ha informado de un vivero de flores en Arequipa. También se ha encontrado viveros de decoración y vivero de macetas decorativas en Lima. (Surco) En el Norte de Perú (Piura – La Libertad) se destacan nuevos cultivos de exportación. Perú 2021 es el Primer Exportador Mundial de arándanos. Los

espárragos se han trasladado a la región La Libertad. En el Norte del Perú hay más agua, centrales hidroeléctricas, mano de obra y empresarios vinculados a la exportación. La agricultura irrigada del Norte goza de más agua, más sol y empieza a rivalizar con Lima, Huacho, Huaral y Arequipa.

BIBLIOGRAFÍA

Amézquita, Raúl (2018). La Cuarta Revolución Industrial y algunas implicaciones en las Escuelas de Negocios. El Autor de la Universidad de Palermo, Argentina opina que la Cuarta Revolución Industrial tendrá efectos en la Organización del Trabajo, las Empresas y la Educación en las Escuelas de Negocios. Obtenido de:

Automatización en la Industria 4.0 (2017). [Interempresas.net/robotica/articulos/213173-En-2020-se-instalaran-mas-de-1,7-millones-de-nuevos-robots-industriales-en-todo-el-mundo.html](https://www.interempresas.net/robotica/articulos/213173-En-2020-se-instalaran-mas-de-1,7-millones-de-nuevos-robots-industriales-en-todo-el-mundo.html)

Banco Mundial (2011). Agricultura de Precisión. Obtenido de: slideplayer.es/slide/118118/

Banco Mundial (2022). Las Perspectivas de los Mercados de Productos básicos en Siete Gráficos. Obtenido de: blogs.worldbank.org/es/voces/las-perspectivas-de-los-mercados-de-productos-basicos-en-siete-graficos.

Conoce Las Start-Up en Robótica que darán que hablar en Feria Automática (10 Junio2022) vendrán 44 empresas Pymes de Innovación del Mundo a Alemania, Munich 21 – 24 de junio 2022. Obtenido de: infplc.net/actualidad-industrial/item/11360-conoce-start-up-robotica-daran-que-hablar-en-feria-automatica-2022.

Hidalgo, Rodrigo & Axel Borsdorf (2009). El Crecimiento Urbano en Europa. Comparación con el Área Metropolitana de Santiago de Chile. Obtenido de: core.ac.uk/download/pdf/228834252

Infante, Pedro (2020). Conferencia sobre Agricultura de Precisión en el Colegio de Ingenieros del Perú. Video: Agricultura de Precisión y las Tecnologías de Información en el Perú. Perspectivas Futuras y Resultados.

Video

[Youtube.com/watch?v=ZIX2In3QTl8](https://www.youtube.com/watch?v=ZIX2In3QTl8)

Mckinsey (2020). Qué sigue para el Trabajo Remoto: un Análisis de 2,000 tareas, 800 trabajos y nueve países. Obtenido de: mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/what-is-next-for-remote-work-an-analysis-of-2000-tasks-800-jobs-and-nine-countries.

Mckinsey (2021). Consulting, Firm para un Futuro Automatizado. Las Nuevas Tecnologías estaban remodelando el Futuro del Trabajo, incluso antes de la Pandemia. Viviremos el Mundo del Trabajos remotos. Obtenido de: mckinsey.com/featured-insights/themes/reskilling-for-an-automated-future

- Oliveira, Luis y Otros (2021). Agriculture Robotics: A State of The Art Review and Challenges. Obtenido de: C://Users/victor/downloads/robotic10-00052.PDF
- Puechagut, María & Pablo Vélez y Otros (2019). Rentabilidad de la Agricultura de Precisión: estimación de márgenes netos de cultivo de maíz con dosis fijas y variables de insumos. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina Obtenido de: inta.gob.ar/sites/default/files/inta-rentabilidad-de-la-agricultura-de-precision.pdf
- Prices for all 2022 Tesla Model (2022). Tesla es una del más avanzados Firmas de la Industria Automotriz. Obtenido de: [Solar reviews.com/blog/How-much-do-teslas-3electric-vehicles-cost#tesla-prices](https://solarreviews.com/blog/How-much-do-teslas-3electric-vehicles-cost#tesla-prices).
- ¿Qué es la Cuarta Revolución Industrial? (2018). Predicciones de la Consultora Sales Force, México Obtenido de: salesforce.com/mx/blog/2018/4/que-es-la-cuarta-revolucion-industrial.html
- Robots: Descenso de Ventas en 2019. Pero nuevo record de instalaciones. Obtenido de: infplc.net/plus/mercado/item/108420-informe.ifr-robots-2020.
- Tovar Andrés & Luis Roberto Martínez (2018). El Futuro de la Innovación con Automotriz. Desde el Modelo T hasta el Modelo Eléctrico de Vehículos, la Industria Automotriz parece haber conseguido la madurez.
- Vicent Silva Belen (s/f) La Cuarta Revolución Industrial. Obtenido de: economepedia.com/definiciones/cuartarevolucion-industrial.html
- Video Agrobot Robotic Strawberry Harvester (2018). Las Nuevas Máquinas que sustituirán a los Agricultores y Jornaleros (2021). Agricultura Inteligente. Obtenido de: elconfidencial.com/tecnologia/nova

cero/2021-06-14/robot-agricultor-trabajar-dar-de-comer-3131643.

poblacion/el-caso-de migracion-interna.

la-

¿Video Youtube Farmandroid (2020) How does farmandroid FD20 WORK? ¿Cómo trabaja un Android Agrícola? Obtenido de: youtube.com/watch?V=FJGzImxprwy.

Video Youtube Increíble Proceso de Cultivo. Cosecha y Procesamiento de Yuca (Mandioca). Técnicas Agrícolas Modernas (junio 2022) Video en castellano y portugués. Excentes plantaciones de la yuca con riego por goteo (Brasil). Obtenido de: youtube.com/watch?V=RPovQIFxVoc.

Yamada Gustavo (2012) Economía y Población (Video). El Caso de la Migración Interna. Yamada considera que Cajamarca ha perdido más población que otras regiones. Yamada opina que las migraciones han mejorado el nivel de vida través la educación, salud y empleo. Obtenido de: cultura.pe/7es7video/economía-y-