



Século XXI, unha odisea no agro. A dixitalización do campo e da gandería

A influencia da dixitalización é fundamental non só para optimizar a produción de cultivos coma o millo forraxeiro, senón como ferramenta indispensable para garantir a sostibilidade e a viabilidade económica dun sector que camiña, de xeito irreversible, cara á automatización total para a vindeira década. Ampliamos esta información nas seguintes liñas.

David Millán

Responsable técnico de cultivos de primavera e responsable de millo Syngenta

AMENCER DIXITAL

Atopámonos nun punto de inflexión histórico, unha nova revolución verde. Tecnoloxías dixitais, intelixencia artificial (IA), datos, algoritmos, *prompts*, *machine learning*... son conceptos que chegaron para quedar, evolucionar e integrarse no noso día a día, redefinindo os paradigmas produtivos tradicionais.

Obxectivos:

- Optimización de recursos
- Incremento de beneficios
- Mellora da sostibilidade

O FACTOR HUMANO

A pregunta que todos nos facemos: seremos substituídos? Temos cabida nesta viaxe? Quen sabe.

Nun futuro bastante afastado podería ocorrer en certos aspectos da nosa vida, do noso traballo, pero o que está claro é que en moitos aspectos somos insubstituíbles pola nosa capacidade holística de análise, a nosa creatividade e empatía, así como os nosos dotes para a estratexia e o xuízo ético.

AGRICULTURA E GANDERÍA 5.0

O sector agropecuario está experimentando unha rápida adopción de tecnoloxías dixitais, consolidando día a día a chamada agricultura 5.0, que engloba, por exemplo:

- **Agricultura de precisión:** implementación de sistemas GPS, drones e sensores IoT (internet das cousas: medición de variables físicas

como temperatura, luz, movemento, humidade, presión...).

- **Big data:** recompilación e análise masiva de datos agroclimáticos e produtivos.
- **Machine learning:** aprendizaxe e creación de algoritmos ("fórmulas") predictivos para a optimización de cultivos, recursos, soporte na toma de decisións etc.
- **Robótica:** automatización de procesos e tarefas agrícolas, pero isto xa está superado certo? Todos coñecedes a operativa dun robot de muxido.

Exemplos prácticos actuais? Convivimos con eles, como poden ser os relacionados coa optimización de recursos: sistemas de rega intelixente, aplicación variable de insumos como



► RESPECTO DA GANDERÍA, FÁLASE DUN 15 % DE MELLORA GRAZAS SÓ AOS SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN, QUE TAMÉN POSIBILITAN A REDUCCIÓN EN DESPERDICIO ALIMENTICIO DE ATA UN 75 % NALGÚNS CASOS, O QUE, POLA SÚA BANDA, REDUCE O GASTO ENERXÉTICO NUN 35 %

son fertilizadoras, pulverizadores, sementadoras variables, monitorización en tempo real dos cultivos mediante drons e satélites e a análise de imaxes de índices vexetativos, da cabana gandeira mediante o control e análise de datos de alimentación e produción etc., pero aínda deberemos romper certas barreiras de adopción, como son:

- **Os custos iniciais de implementación:** estes, ligados ao tamaño da explotación, terán un retorno do investimento que poderá ir

dende 2-3 anos en explotacións pequenas ata só 6-12 meses nas de maior tamaño, é dicir, cos aforros dunha soa campaña poderíamos amortizar a súa conversión dixital.

Para un **sistema de monitorización en vacún de leite** barállanse estes números:

- Incremento de produción: 5-10 %
- Redución de custos veterinarios: 25-35 %
- Mellora en fertilidade: 20-30 %
- ROI (retorno do investimento): 12-18 meses



En **cultivos extensivos:**

- **Investimento en sistemas de precisión:** 25.000-35.000 €
- **Aforro anual:**
 - Fertilizantes: 4.000-6.000 €
 - Fitosanitarios: 3.000-4.000 €
 - Combustible: 2.000-3.000 €
- **ROI medio:** 18-24 meses

Fontes: datos compilados de estudos do MAPA, IRTA, INIA e casos prácticos documentados por cooperativas agrarias españolas (2022-2024) ►►



Permite un suministro racional del nitrógeno contenido en los fertilizantes

BENEFICIOSO PARA AGRICULTORES Y GANADEROS

VANGUARDIA DE INVESTIGACIÓN

CON TECNOLOGÍA SLOW

PROTEGE TODAS LAS FORMAS DE NITRÓGENO

ADAPTADO A LAS NUEVAS REGLAMENTACIONES



www.soaga.com



A recente incorporación do Robodog (Syngenta) ofrece unha visión única sobre a saúde das plantas e mellora o coñecemento do que sucede no campo en tempo real

► DESDE O PUNTO DA ESTABILIDADE E SOSTIBILIDADE ESTANSE DESENVOLVENDO E AFINANDO CADA VEZ MÁIS MODELOS PREDITIVOS DE RENDEMENTO, DETECCIÓN TEMPERÁ DE PRAGAS E ENFERMIDADES

pode ser a agricultura baixo invernoiro, onde estes aforros poden chegar ata máis de 1.000 €/ha só en auga e fitosanitarios.

Respecto da gandería, fálase dun 15 % de mellora grazas só aos sistemas de monitorización, que tamén posibilitan a redución en desperdicio alimenticio de ata un 75 % nalgúns casos, o que, pola súa banda, reduce o gasto enerxético nun 35 %.

Aínda máis; se nos centramos nos sistemas de monitoreo: **colares intelixentes**: monitorización 24/7 de signos vitais/patróns de comportamento e movemento; **tecnoloxía RFID** (Radio Frequency Identification [‘identificación por radiofrecuencia’]) e **biometría**: identificación individual do animal, rexistro automático de peso e condición corporal, trazabilidade completa do ciclo de vida, poderemos ser quen de predicir impactos no desenvolvemento e na saúde dos nosos animais, cun 95 % de efectividade cando se trata de febres e quistes, ou nun 97 % para enfermidades respiratorias, co consecuente beneficio na capacidade de reacción e solución ante problemas de este tipo.

Xa todos coñecemos sistemas de detección temperá de coxeiras, patróns de ruminación ou predición de partos. Os nosos veterinarios xa teñen á súa disposición IA para análise de imaxes (tamén os nosos médicos).

Algo común tanto a mellora vexetal coma animal é a aceleración e precisión que se deu neste ámbito grazas ás ferramentas de análise xenómica avanzada, marcadores e predición de características produtivas, que pasa, por exemplo, na selección de novas variedades de millo de 8-10 anos a algo máis da metade. Isto aínda se potenciará máis coas novas tecnoloxías xenómicas, pero esa é outra historia.

Dende o punto da estabilidade e sostibilidade estanse desenvolvendo e afinando cada vez máis modelos predictivos de rendemento, detección temperá de pragas e doenzas.

Estes modelos permitiranos unha redución non só en custos se non do impacto da nosa actividade no medio ambiente e a sociedade, controlando a nosa pegada hídrica e de carbono, optimizando o uso de fitosanitarios e medicamentos, é dicir, minimizamos o impacto ambiental, e melloramos a visión que a sociedade ten do sector agrogandeiro.

Dende Syngenta estanse investindo moitos recursos para acelerar o desenvolvemento destas ferramentas e facilitarlle ao sector a súa adopción e o aproveitamento de seus beneficios. Valla como exemplo a plataforma dixital Cropwise™, unha plataforma dixital integrada que ofrece solucións e ferramentas de apoio ás decisións, dende, por exemplo, a selección da variedade idónea para as condicións específicas de cada parcela (Cropwise™ Seed Selector), pasando polo manexo desta e a súa densidade de sementeira, fertilización, control de malas herbas, redacción do caderno de campo etc. (Cropwise™ Planting e Cropwise™ Protector) ata o control da evolución do cultivo mediante imaxes satelitais ou de infravermellos (Cropwise™ Explorer), e outras moitas máis, dándolle unha cobertura completa ao ciclo produtivo e administrativo da explotación agrícola.

Poñendo números, que é a base da dixitalización, Seed Selector ofrece unha redución de perdas por mala adaptación varietal de ata un 25 %. Cropwise™ Planting, grazas á súa prescrición de sementeira, axúdanos a optimizar a densidade de sementeira entre un 10 e un 15 %, aforrando entre o 5-8 % do gasto en semente e incrementando a uniformidade do cultivo nun 25-30 %.

Outro exemplo de ferramentas ligadas ao manexo de inventarios e cadea de subministración é Seeds2Go; o recoñecemento de pragas e prescrición de recomendacións personalizadas con Intensa™ etc.

Mesmo tamén na área da robótica, salienta a recente incorporación

- Curva de aprendizaxe: estas tecnoloxías implican un coñecemento profundo do seu funcionamento e aplicación
- Infraestruturas necesarias
- E algo tan simple como é a conectividade nos nosos campos

Ademais, deberemos ter en conta aspectos de **ciberseguridade**. Estas tecnoloxías poden expoñernos a perder datos fronte a terceiros, así como afondar na vulnerabilidade dos sistemas IoT, e na privacidade de información sensible.

A dixitalización é unha evolución imposta pola necesidade, sempre presente, de mellorar a viabilidade da nosa forma de vivir. Grazas a ela, xa podemos ver que somos quen de aforrar en insumos entre un 10 e un 20 % do gasto. Por suposto, isto dependerá do sector concreto no que nos movamos; estes aforros serán maiores en ambientes máis controlados e de alto investimento como

► SE IMOS UN POUCO MÁIS ALÁ, 2030-2035 POR EXEMPLO, É POSIBLE QUE XA CONTEMOS NO MUNDO CON ALGUNHA GRANXA XA PRACTICAMENTE 100 % AUTOMATIZADA, CUNHA INTEGRACIÓN COMPLETA DE SISTEMAS DIXITAIS



en Syngenta de Robodog, un innovador amigo de catro patas que ofrece unha visión única sobre a saúde das plantas e mellora o coñecemento do que sucede no campo, en tempo real. As cámaras de alta calidade colocadas neste can robótico permítenlle capturar imaxes precisas e tridimensionais das plantas, mentres que unha unidade de procesamento gráfico (GPU) lévao un paso máis alá: executa modelos de visión por computadora no bordo para detectar malezas e outras ameazas aos cultivos aforrándolle ao técnico, ao agricultor tempo e esforzo.

Unha adopción tan rápida e cun crecemento practicamente exponencial, pois retroalimentase, e que, nun curto prazo, ou xa actualmente, porá á nosa disposición plataformas dixitais integradas, como Cropwise™ de Syngenta, un incremento na adopción de sensores IoT, como poden ser sensores climáticos, trampas dixitais para conteo de pragas e toma de decisións etc.

O FUTURO EN IA?

Pois, coma sempre ocorreu, este tipo de ferramentas expandiranse e inte-

graranse no noso día a día, estarán presentes en todos os ámbitos de actividade agrícola e gandeira, e serán cada vez máis simples e accesibles, é dicir, rematará por democratizarse e non estará só ao alcance duns poucos. Algo así como ocorreu no seu día co automóbil e cos teléfonos móbiles?

En Syngenta xa temos a Robodog, pero, de momento é un proxecto, moi real, pero un proxecto, ao fin e ao cabo. Con todo, no medio prazo, 3-5 anos, a implementación de robots será algo xeralizado en moitas tarefas (muxidos, recolección, control de desenvolvemento, labores agrícolas...).

Teremos xa sistemas autónomos na toma de decisións, así como no control da trazabilidade completa dun produto. Se imos un pouco máis alá, 2030-2035 por exemplo, é posible que xa contemos no mundo con algunha granxa xa practicamente 100 % automatizada, cunha integración completa de sistemas dixitais.

A transformación dixital do sector agropecuario é irreversible e necesaria. As empresas coma Syngenta están liderando esta revolución tec-

nolóxica, proporcionando solucións innovadoras que permitirán unha agricultura máis eficiente, sostible e produtiva.

Un novo mundo ábrese ante nós e a miña recomendación é que non quedades atrás. ■

BIBLIOGRAFÍA

Índice de Adopción Digital Agrario (IADA)
Estándares ISO para Agricultura de Precisión

Economic and environmental benefits of digital agricultural technological solutions in livestock farming: A review

Author links open overlay panelGeorge Papadopoulos a d, Maria-Zoi Papantonatou a d, Havva Uyar b, Olga Kriezi a, Alexandros Mavrommatis c, Vasilis Psiroukis a, Aikaterini Kasimati a, Eleni Tsiplakou c, Spyros Fountas a

La transformación digital en la agricultura española Autor/es: Francisco José Castillo Díaz | Cajamar Caja Rural Alejandro Blaas Nacle | Cajamar Caja Rural Manuel Lainez Andrés | Cajamar Caja Rural Edita: © Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones © Cajamar Caja Rural

Powercell
SY Sandro
Rentabilidad de doble aptitud
FAO 400 Medio

SY Evident
Rompiendo límites
FAO 400

NUEVO

Artesian™
SY Stacio
Nuestro nuevo
300 Artesian™
FAO 300 Medio

NUEVO

Powercell
SY Remco
Máxima energía
FAO 240

NUEVO

syngenta.



MaxiMaize

Una combinación de nuestros mejores híbridos para **potenciar la rentabilidad** en campo

No vas a tener donde guardar
tanto silo