



UTILITZACIÓ DE SENSORS PER MESURAR EL CONSUM DE PINSO I AIGUA EN GRANGES D'ENGREIX DE PORCS

SETEMBRE 2020

RESUM

L'Agricultura 4.0 es caracteritza per la sensorització de les activitats agropecuàries amb la finalitat de millorar els processos productius a partir de la recollida i el tractament de dades. En particular, aquesta acció demostrativa s'ha centrat en mostrar el valor afegit que es pot extreure de les dades recollides per sensors ubicats en sitges de granges d'engreix de porcs.

En aquesta acció demostrativa s'ha provat com, a partir de les mesures d'un sensor en una sitja complementades amb dades tècniques del lot d'engreix, es pot estimar el creixement dels animals d'un lot. L'estimació del creixement es concreta en la definició de la distribució de pesos dels animals en un moment donat i com evoluciona al llarg del període d'engreix. Aquesta informació és molt útil per fer un seguiment aproximats del ritme de creixement del lot, detectar patrons de consum anòmals o per planificar l'enviament òptim d'animals a l'escorxador.

Disposar d'aquest coneixement en el moment adequat passa perquè l'usuari disposi d'una eina capaç d'integrar les dades provinents del sensor i automatitzar-ne el seu tractament. En aquest sentit, l'aplicació web sensors.udl.cat pretén facilitar aquesta tasca.

01. Objectius

El principal objectiu d'aquest projecte és demostrar el valor afegit que es pot extreure de les dades recollides amb sensors instal·lats en sitges de pinso.

Si bé un sensor ja aporta informació directa sobre l'estat de la sitja, aquesta recollida d'informació continuada i automatitzada representa una valuosa font d'informació per fer una predicció del creixement del lot d'animals.

El valor d'aquesta acció demostrativa recau en facilitar l'ús de models predictius del pes d'una manera fàcil i accessible. És per això que s'ha integrat la recollida automàtica de dades i el calibratge dels models en un prototip d'aplicació web accessible per qualsevol usuari, previ registre (<http://sensors.udl.cat>).

02. Descripció de les actuacions realitzades

La valorització de les dades es configura a partir d'integrar diversa informació. La figura 1 mostra les diverses dades utilitzades i resumeix el tractament realitzat. Així doncs es comença calculant el consum total del lot a partir de les dades enviades pel sensor. Si el sensor mesura volum, aquestes s'han de transformar a pes mitjançant la densitat del pinso. Una forma d'estimar aquesta densitat és mitjançant les càrregues efectuades pel camió.

El consum total es reparteix en funció del número d'animals que componen el lot, d'on s'extreu el consum mig. Aquest valor és la base per estimar el creixement del lot. El creixement s'estima mitjançant una distribució dels pesos dels animals setmana a setmana. Finalment, les estimacions dels animals que s'envien a l'escorxador es poden comparar amb el pes real del sacrifici i utilitzar-se en posteriors refinaments de les estimacions.

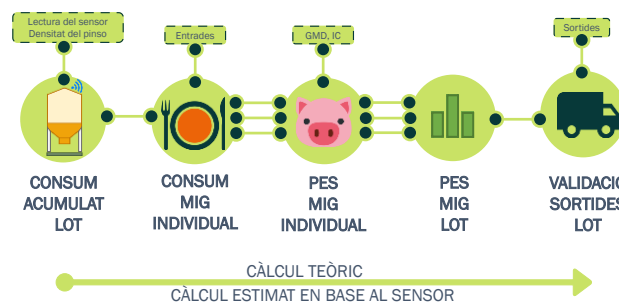


Figura 1. Tractament de les dades

Les actuacions realitzades s'agrupen en tres àmbits: la part tecnològica, el tractament de les dades i la difusió dels resultats.

L'explotació de les dades dels sensors per part de l'usuari ha d'anar acompanyada d'una facilitat d'ús. És per això que s'ha automatitzat:

- la recollida de dades adaptant la nostra infraestructura d'IoT (*Internet of Things*) per connectar amb la plataforma on el sensor envia les mesures de consum,
- l'ajust dels models predictius de creixement, i
- la presentació dels resultats.

Aquesta automatització està disponible mitjançant una aplicació web accessible des d'un navegador.

Els desenvolupaments s'han anat contrastant amb responsables de diverses granges que han aportat el seu punt de vista i validat els resultats obtinguts.

03. Resultats

Els resultats d'aquesta acció demostrativa es poden resumir amb la informació mostrada en l'aplicació.

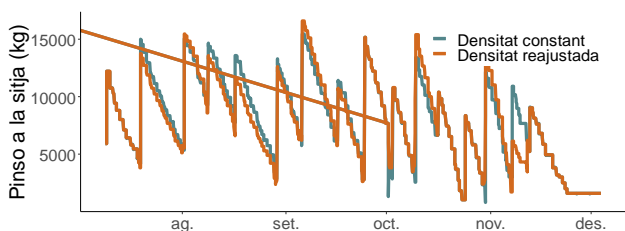


Figura 2: Estimació del contingut de la sitja

Com es mostra a la figura 2, les mesures efectuades pel sensor sobre el contingut de la sitja es depuren i es transformen les unitats de volum a pes en base a la densitat del pinso introduït.

A partir d'aquí es calcula el consum total acumulat pel lot. Aquest càlcul es compara amb un valor teòric basat en el guany mig diari específic de la granja (veure figura 3). La comparació d'aquestes dues sèries permet valorar si el lot està consumint segons els valors esperats de la granja.

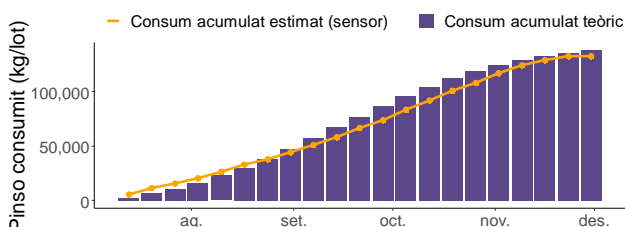


Figura 3: Consum acumulat pel lot

A partir del consum acumulat del lot s'estima el consum mig. Donat que un lot pot estar format per diverses entrades que tinguin ritmes de creixement diferenciats, s'estima un pes mig per cada entrada (veure figura 4).

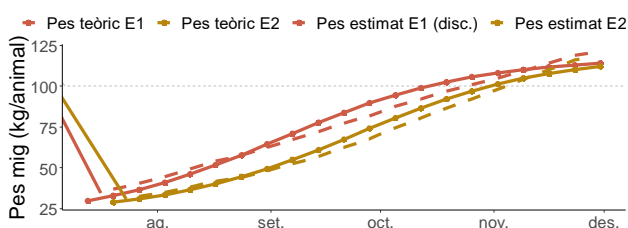


Figura 4: Creixement teòric i esperat de cadascuna de les dues entrades del lot.

Els càlculs teòrics es poden efectuar per avançat, i d'aquesta manera podem tenir una referència del moment en que el lot arribarà a un pes mig predeterminat.

Donat que el creixement individual dels animals és variable, a partir del pes mig del lot es calcula la distribució de pesos setmana a setmana i es mostra per un rang de pes el número d'animals del lot que s'estima que pesen en aquest rang de valors (veure figura 5).

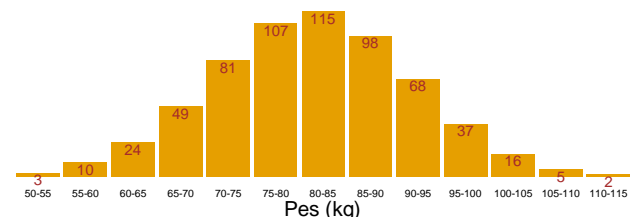


Figura 5: Distribució del pes dels animals del lot en una setmana particular.

Les distribucions del pes basades en el consum reportat pel sensor es poden comparar amb valors teòrics que s'esperaria d'un lot i els valors estimats a partir de les mesures del sensor.

Finalment, les estimacions del pes dels animals es poden validar amb el resultat dels animals enviats a escorxador.

04. Àmbit d'aplicació

La carn de porcí és la font de proteïna més consumida en el món. Espanya, i Catalunya en particular, són un dels principals productors a nivell mundial. El cens porcí a Catalunya l'any 2019 ha arribat als 7.9 milions de caps que representa al voltant d'uns 22 milions de caps sacrificats (dades de l'observatori del porcí [1]). Aquest fet fa que el sector porcí busqui millorar l'eficiència del seu procés productiu en tots els seus àmbits.

Un dels àmbits d'aplicació és la digitalització de parts de la cadena productiva, essent els sensors un dels actors importants on cada dia creix l'adopció d'aquests. Entre els sensors més implantats es troba els de nivell de pinso en les sitges.

En aquesta acció demostrativa ens hem centrat en la fase d'engreix, l'etapa vital més llarga d'un porc. Tot i això, les tècniques i metodologies utilitzades en aquesta acció demostrativa podrien ser adaptades per ser utilitzades en altres sectors ramaders.

05. Conclusions i accions futures

La combinació de les lectures dels sensors en sitges de pinso amb informació bàsica dels animals que se n'alimenten (entrades que componen el lot i índexs

de creixement esperats) permet fer una estimació del consum i del pes del lot.

Disposar d'aquesta informació és una font d'informació valuosa per:

- comparar el creixement esperat amb el creixement real,
- detectar patrons anòmals,
- preparar l'enviament d'animals a l'escorxador a un pes òptim (veure [2]) i millorar el benefici econòmic de l'explotació.

Des del punt de vista de l'usuari final, l'accés a aquesta informació ha de ser pràctica i de fàcil accés. És per això, que s'ha integrat la recollida i tractament de dades en una aplicació web accessible des de diversos dispositius (contacteu mitjançant la web <http://sensors.udl.cat>). Si bé l'ús de l'aplicació necessita accés a internet, aquest requisit no és necessari per la granja.

Aquesta acció demostrativa busca potenciar el valor que pot oferir el disposar d'un sensor a les sitges de pinso per un granger, més enllà de les avantatges directes. Hi ha però altres actors dins de la cadena de valor de la producció del porcí que en poden treure altres rendiments.

Un actor important són les fàbriques de pinso, que sabent la disponibilitat de matèries primeres i la situació de les sitges dels seus clients, podrien planificar millor la seva activitat productiva i també optimitzar les rutes d'entrega de les comandes de pinso.

Ja mirant de cara al futur, pel que fa a l'estimació del creixement dels animals, el model es podria enriquir amb informació nutricional dels pinsos subministrats. Aquest pas necessita posar a disposició dels usuaris la informació nutricional de cada pinso en format digital.

Referències

[1] Grup de Gestió Porcina (GGP_UdL) (2019), [*Informe anual del Sector Porcí*](#)

[2] L.M. Plà Aragonés *et al.* (Març 2020) *A propósito del momento optimo de envio de los cerdos de engorde al sacrificio*, Revista Eurocarne: La revista internacional del sector porcino. nº 284, ISSN 1132-2675.

DADES DEL CENTRE DE RECERCA

NOM: Universitat de Lleida

ADREÇA: C. Jaume II, 73 - Lleida

WEB: <http://sensors.udl.cat>

DADES DE CONTACTE: Adela Pagès Bernaus (adela.pages@udl.cat)



Universitat de Lleida

PRESSUPOST

Pressupost total del projecte: 30.000,00 €

Contribució de la UE al pressupost: 12.900,00 €

DIFUSIÓ DEL PROJECTE

Activitats de difusió dutes a terme

- Presentació del projecte en l'esmorzar tecnològic (Lleida, setembre 2019)
- Jornada tècnica: Avantatges de la utilització de sensors en sitges de pinso (en línia, setembre 2020)
- Aplicació web: <http://sensors.udl.cat>
-

Amb el finançament de:



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació**



**Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:**
Europa inverteix en les zones rurals

Projecte finançat a través de l'operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

Ref.: 075_2018.