

## EL CONDUCTÍMETRE: EINA PER A CONÈIXER ELS NUTRIENTS DEL PURÍ

### Resum

*L'elevada variabilitat en el contingut de nutrients dels purins dificulta la seva gestió ja sigui a nivell agrícola com ramader. Per aquest motiu, des de fa molt temps el DARP, en col·laboració amb altres entitats i centres de recerca, estudia la seva caracterització i mesura dels nutrients mitjançant l'ús del conductímetre, que s'ha demostrat que és una eina eficaç i còmoda.*

*En aquesta fitxa tècnica es descriuen els principals factors que influeixen en la variabilitat de la composició del purí porcí. Si bé aquesta fitxa està encarada al purí porcí, cal dir que l'eina també és útil per a la caracterització d'altres purins ramaders així com d'alguns subproductes líquids obtinguts dels tractaments de dejeccions ramaderes com són les fraccions líquides.*

### 01. Introducció

En l'agricultura actual cada vegada és més important ajustar les despeses per millorar la rendibilitat de l'explotació. Dins aquestes despeses, cal remarcar la importància de la fertilització, ja que en molts cultius pot suposar fins a una tercera part dels costos directes. Per aquest motiu, és necessari tenir en compte el valor fertilitzant de les dejeccions ramaderes i la seva disponibilitat pels cultius per a tractar-les com un adob més dins a l'explotació, ja que en moltes ocasions pot suposar un estalvi econòmic important.

A Catalunya, la major part dels purins es gestionen com a fertilitzant orgànic aplicat directament sobre la superfície agrícola, la qual cosa fa que sigui imprescindible conèixer el contingut de nutrients per a la seva correcta aplicació. A més, si es té en compte que actualment la major part de les àrees amb gran densitat ramadera estan designades com a zona vulnerable per contaminació de les aigües per nitrats d'origen agrari, el seu coneixement també ajudarà a complir els objectius marcats per la normativa.

A causa de l'elevada variabilitat del contingut en nutrients del purí porcí, des del 2007, el DARP en col·laboració amb altres entitats, estudia la seva caracterització i mesura ràpida de nutrients mitjançant l'ús del conductímetre, eina que es mostra molt eficaç per a conèixer els nutrients del purí d'una forma còmoda i ràpida.

### 02. Característiques del purí porcí

El purí porcí presenta un contingut elevat i molt variable de nitrogen (N), fòsfor ( $P_2O_5$ ) i potassi ( $K_2O$ ).



Figura 1. Bassa de purí de porcí. (Font: DARP, 2019).

La seva composició varia per diversos motius:

- tipus d'explotació (engreix, mares, cicle tancat,...)
- condicions ambientals de la nau
- època de l'any (estiu/hivern)
- tipus d'alimentació
- tipus i estat de les instal·lacions
- maneig de l'aigua
- tipus d'abeuradors
- època en què es realitza l'aplicació
- temps de permanència a la fossa i/o bassa
- estratificació de les fases del purí (sòlida i líquida) en la bassa
- etc.

Aquesta variabilitat és molt important entre els purins que procedeixen de diferents instal·lacions, tal i com es pot observar a la Taula 1, i cal tenir-la en compte per ajustar bé la fertilització a les necessitats de la parcel·la i evitar aplicar-ne menys o més del necessari, ja que en ambdós casos es perjudicaria la rendibilitat del cultiu.

Taula 1. Caracterització del purí porcí analitzat entre els anys 2007 i 2017. (Font: DARP, 2021)

Paràmetre	N	Rang	Mínim	Màxim	Mitjana	Desviació estàndard	Variància
Matèria seca (%)	496	15,09	0,40	15,49	5,39	3,76	14,16
Densitat (kg m <sup>-3</sup> )	210	280	1000	1198	1051,19	46,52	2072
N amoniacal (kg m <sup>-3</sup> )	498	6,74	0,46	7,20	3,14	1,42	2,02
N total (kg m <sup>-3</sup> )	498	9,29	0,51	9,80	4,56	2,24	5,02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg m <sup>-3</sup> )	479	10,21	0,08	10,29	2,80	2,22	4,93
K <sub>2</sub> O (kg m <sup>-3</sup> )	478	7,94	0,25	8,19	3,33	1,68	2,83
Conductivitat elèctrica (CE) (dS m <sup>-1</sup> )	498	40	6,20	46,20	24,32	7,74	59,98

D'altra banda, cal tenir en compte que la riquesa del purí porcí també varia dins la mateixa explotació. Les condicions ambientals a dins de la nau, el manteniment i control del circuit d'aigua influeixen de forma important en el consum d'aigua, la qual cosa pot fer variar força la concentració de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O. La superfície de la bassa també influeix, ja que l'aigua procedent de la precipitació pot fer variar la concentració de nutrients del purí. Aquesta variabilitat dins l'explotació es pot trobar inclús, entre les diferents cisternes que es carreguen d'una mateixa bassa, ja que els nutrients s'estratifiquen i es formen gradients de concentració (Figura. 2).

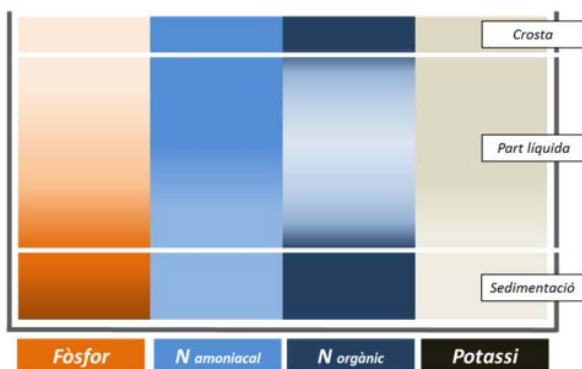


Figura 2. Estratificació dels nutrients del purí porcí en una bassa o fossa en secció. (Font: Adaptació d'Irañeta et al., 2002).

A causa de la seva naturalesa, els principals nutrients es poden trobar dissolts en la fase líquida (N amoniacal i K<sub>2</sub>O) o formant part de la fase sòlida (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i N orgànic). Quan el purí està emmagatzemat a la fossa o a la bassa es produeix un procés de sedimentació que afecta, entre d'altres, a la distribució en profunditat dels nutrients, és a dir, a més fondària aquest és més dens i ric en nutrients com ara el fòsfor i el nitrogen orgànic i a nivells més superficials és més líquid i ric en nitrogen amoniacal i potassi.

Aquesta distribució de nutrients segons es carregi purí de la superfície o purí del fons, afecta a la resposta que tindrà el cultiu a la seva aplicació. Si és purí de la superfície (amb un contingut més elevat de N amoniacal) el nitrogen estarà ràpidament disponible. En canvi, si apliquem purí del fons (que té un contingut més elevat de N orgànic) la resposta del cultiu a la seva aplicació serà més lenta. Així doncs, si no es té en compte, es poden traslladar aquestes diferències al camp i, com a conseqüència, a la posterior resposta i rendibilitat del cultiu.

A la Figura 3 es pot veure la variabilitat en la concentració del purí carregat a cisterna durant el buidatge d'una bassa. En aquest cas concret es pot apreciar que a mesura que es va buidant la bassa la concentració de nitrogen que conté la cisterna carregada augmenta fins a duplicar-ne el valor.

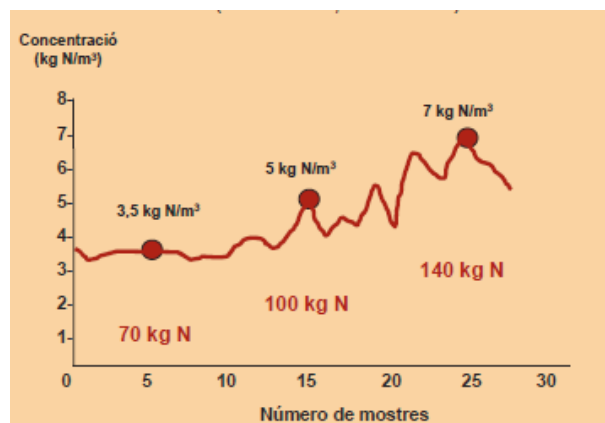


Figura 3. Evolució del contingut de nitrogen d'un purí durant el buidatge d'una bassa. (Font: Projecte LIFE FUTUR AGRARI. DARP 2015)

Amb la finalitat de resoldre aquesta incertesa, des del DARP s'ha treballat en el desenvolupament d'eines i mètodes per a conèixer d'una forma fàcil i eficaç la quantitat de nutrients que s'aporten, d'entre les quals destaca el conductímetre.

### 03. Funcionament del conductímetre

La conductivitat elèctrica (CE) és una mesura indirecta de la concentració d'ions en una solució. En materials com el purí, el valor de la conductivitat es deu a la concentració de cations i anions que s'hi troben. En el cas del purí porcí el catió predominant és el N amoniacal seguit del potassi, per la qual cosa la CE pot ser utilitzada com una mesura indirecta per a estimar la concentració d'aquests nutrients (Figura. 4).

**El conductímetre ha d'estar instal·lat de manera permanent a la cisterna o a la bassa d' on es carrega la cisterna**

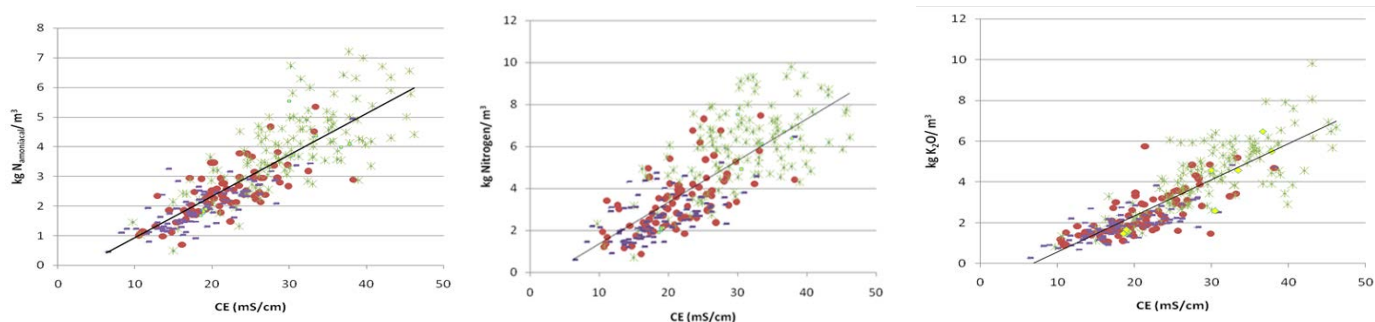


Figura 4. Relació de la CE amb el contingut de nitrogen amoniacal, de nitrogen orgànic i de potassi. (Parera i altres, 2010)

Aquesta eina només està desenvolupada per a dejeccions líquides (purins o fraccions líquides de purins). Aprofitant la correlació entre la lectura de CE i la concentració de nitrogen i potassi, s'han desenvolupat diferents taules que permeten disposar d'una bona estimació del contingut de nitrogen amoniacal, el nitrogen orgànic i el potassi de diferents tipus de purí.

El fòsfor es troba principalment lligat a la fase sòlida i no influeix en la CE, per la qual cosa no s'observa una bona relació i fa que el conductímetre no sigui una bona eina per a la seva determinació.

Per a saber el contingut de fòsfor caldrà realitzar una anàlisi del purí, ja que actualment és la millor eina per a determinar la seva concentració amb exactitud. Com a alternativa al conductímetre es poden fer anàlisis puntuals al laboratori o bé es pot recórrer a la [taula orientativa del contingut de nutrients d'adobs orgànics](#) (DARP, 2020) i consultar-ne el contingut segons el sistema productiu. No s'ha d'oblidar que aquests valors són mitjanes i que hi pot haver una gran variació entre els valors de la taula i els reals. També hi ha una [taula orientativa per al contingut de nutrients en dejeccions ramaderes tractades](#) (DARP, 2019).

Quant al nitrogen orgànic, també està present en la part sòlida. No obstant això, la seva proporció respecte al contingut de nitrogen amoniacal és força constant en la majoria de purins (entre el 65-75% del nitrogen total es troba en forma amoniacal) i, per tant, és possible estimar el seu contingut en gran part d'aquests.

Per elaborar les taules s'han pres mostres de diferents tipus de purí i de fracció líquida de purí, les quals han permès poder disposar de taules concretes per a cada tipus, totes elles [disponibles](#) a la pàgina web de l'Oficina de fertilització:

- [Purí porcí d'origen desconegut](#)
- [Purí porcí d'engreix](#)
- [Purí porcí de mares](#)
- [Purí porcí de cycle tancat](#)
- [Fracció líquida de purí porcí](#)
- [Purí boví de llet](#)
- [Fracció líquida de purí boví de llet](#)

Disposar de taules concretes per als diferents tipus de purí i de fraccions líquides permet escollir la que necessitem en funció del tipus de granja i així poder fer una estimació més ajustada.

### 04. Informació complementària

- [Fitxa tècnica núm. 20](#) Conductímetre a la cisterna
- [Fitxa tècnica núm. 43](#) Com fer la pròpia recta de CE
- [Fitxa tècnica núm. 44](#) Bon ús del conductímetre

#### Autors:

Núria Canut, Carlos Ortiz, Joan Parera

DARP - Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes

A/e: [fertilitzacio.daam@gencat.cat](mailto:fertilitzacio.daam@gencat.cat)