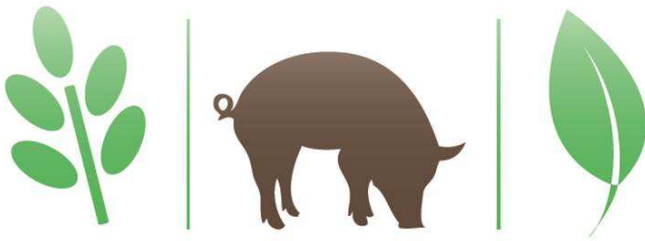


# FUTUR AGRARI



LIFE12 ENV/ES/000647

**LIFE+ FUTUR AGRARI**

**Minimizació del nitrògeno y otros elementos (P/Cu/Zn)  
en granjas de producción porcina**

**GESTIÓN DEL AGUA Y DE LA ALIMENTACIÓN**



## Índice del contenido

1. Objetivo .....	1
2. Análisis situación actual .....	1
3. Demostración a nivel de laboratorio y granja experimental .....	1
3.1. Mejora en la gestión del agua.....	1
3.2. Mejora en la gestión de la alimentación.....	3
4. Seguimiento y evaluación en granjas comerciales .....	4
4.1. Sin realizar modificaciones .....	4
4.2. Después de realizar modificaciones en los bebederos y/o comederos.....	5
4.3. Disminución de la generación de nitrógeno en los purines gracias a la alimentación .....	5
5. After LIFE. ....	6

## 1. Objetivo

La acción tenía como objetivo minimizar el volumen de purines y de otros elementos como el nitrógeno (N), fósforo (P), Cobre (Cu) y Zinc (Zn) mediante el manejo del agua y alimentación. La acción se dividió en 3 partes. Un primer análisis de la situación ambiental en Catalunya, una demostración a nivel de laboratorio y granja experimental de las mejoras en el manejo en la gestión del agua y alimentación, y una tercera fase en aportar estas mejoras en granjas comerciales.

Finalmente, se ha realizado un esfuerzo de divulgación mediante fichas técnicas, jornadas y publicaciones.

## 2. Análisis situación actual

Al inicio del proyecto se recopiló información para describir la situación en la gestión medioambiental de la producción porcina, del manejo del agua, alimentación y su efecto en la gestión de deyecciones ganaderas, así como las alternativas actuales de gestión en el mercado.

Con la información obtenida se ha redactado el *Informe de análisis de la situación actual de la gestión medioambiental de la producción porcina* que describe el sector ganadero, en particular el porcino, y el impacto ambiental de la gestión de sus deyecciones, y *La guía de los procedimientos y mejoras necesarias para optimizar la gestión ambiental a nivel de granja* que describe las diferentes alternativas de gestión en el manejo del agua y de la alimentación, y qué alternativas de tratamiento de las deyecciones se pueden encontrar actualmente dentro del marco agrario.

## 3. Demostración a nivel de laboratorio y granja experimental

Demostración de las mejoras en el manejo en la gestión del agua y alimentación.

### 3.1. Mejora en la gestión del agua

En los dos primeros años del proyecto se ha caracterizado diferentes bebederos de porcino y se ha analizado el efecto de la presión del circuito a la entrada del chupete con el caudal de salida. También se ha analizado el efecto del caudal de salida de agua en diferentes bebederos en continuo para simular a nivel de laboratorio lo que pasa en una granja. Los técnicos del proyecto se pusieron en contacto con diferentes proveedores de material para granjas para obtener información sobre cuáles son los bebederos más utilizados por el sector para así, posteriormente, comprarlos para poder ser analizarlos posteriormente. Esta acción se realizó en el laboratorio de Producción Animal de la Universidad de Lleida (UdL).

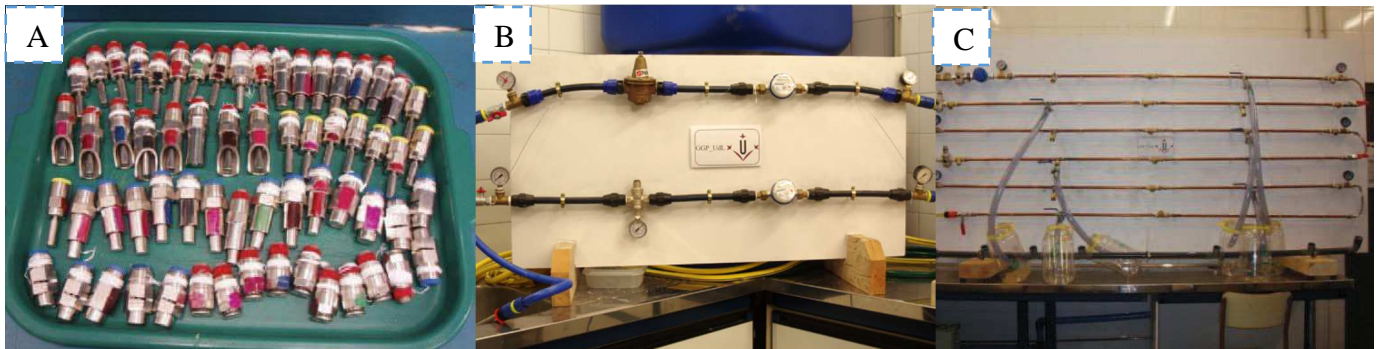


Figura B1.1. A) chupetes analitzats; B) Sistema per analitzar com afecta la pressió amb el caudal de sortida d'aigua del chupete; C) Circuit per analitzar com afecta la pèrdua de càrrega com els caudals de sortida dels diferents chupetes instal·lats en el circuit (Font: UdL, 2015)

Primero se analizaron los datos comerciales que estaban a disposición del ganadero, posteriormente se realizó una descripción física (tipos de bebedero, peso, fuerza de trabajo del muelle, material, si tiene algún sistema de regulación y si dispone de algún filtro), se fotografió y midió las diferentes partes del chupete. Para conocer el efecto de la presión del agua con el caudal de trabajo del chupete se diseñó un circuito a nivel de laboratorio donde se podían controlar la presión del circuito de agua y el caudal de salida de los bebederos.

En total, se caracterizaron 23 tipos diferentes de bebederos (Figura B1.1, A) (con una media de 5 bebederos por tipología). De cada tipo de bebedero se analizó la variabilidad dentro de un mismo modelo caracterizándolo según destino final (engorde, transición o cerdas reproductoras), según tipo de bebedero (pico-pato, pitorro, bola- cilindro), según características técnicas (fuerza del muelle, material y piezas que la forman) y finalmente se dimensionó y se analizó el caudal de salida de agua según presión del circuito de agua (0,5/1/1,5/2/2,5/3/3,5/4 bares) (Figura B1.1, B). Con toda esta información se elaboró unas fichas que están a disposición del sector para que las pueda utilizar a la hora de decidir qué tipo y con qué condiciones tiene que instalar los bebederos en su explotación.

En una segunda fase, se analizó la variabilidad de los caudales de salida en un mismo circuito utilizando varios chupetes en continuo introduciendo diferentes cargas de presión y observando el comportamiento de los diferentes bebederos del circuito (Figura B1.1, C). Esta información ha resultado ser muy útil para poder disminuir las pérdidas de agua y por lo tanto reducir el volumen de purines.

Con la información obtenida se han elaborado unas fichas disponibles en la página web del proyecto y un documento con la Caracterización de bebederos para el porcino y el estudio de sus prestaciones a nivel de laboratorio. Posteriormente, se realizó una prueba con dos engordes en el Centre d'Estudis Porcins de Lleida (CEP) con el objetivo de evaluar el efecto de la altura y la presión del agua de bebederos con cazoleta sobre el uso de la misma (ingesta y desperdicio), sobre los parámetros productivos y la producción y calidad del purín en cerdos de crecimiento y cebo.

En general, en cuanto a las variables de rendimiento, no se observaron diferencias significativas ni para efecto presión ni posición, por lo que la aplicación del tratamiento no afectó a los rendimientos de producción. En cambio, sí que se observaron diferencias significativas en el consumo de agua siendo un 22,32% mayor en el caso de la presión alta respecto a la presión baja (Tabla B1.1).

Tabla B1.1.- Resultados de variables relacionadas con el uso del agua y generación de purín

	PRESIÓN			ALTURA CAZOLETA		
	Alta	Baja	Sig.	Fija	Variable	Sig.
<b>Ingestión de agua</b> (L/animal y día)	4,032	3,288	0,0005*	3,682	3,639	ns
<b>Purín producido</b> (L/animal y día)	0,916	0,789	ns	0,820	0,885	ns

Este incremento en el consumo de agua implicó un incremento del purín, aunque no fue estadísticamente significativo, siendo mayor cuando la presión fue alta. Y paradójicamente, con una leve tendencia en la variable posición, dónde al mantenerse móvil el bebedero más agua contuvo el purín.

### 3.2. Mejora en la gestión de la alimentación

Esta acción tiene el objetivo de buscar y/o adaptar la mejor estrategia alimenticia para optimizar los índices productivos minimizando la excreción de N, P, Cu y Zn (Granja piloto), y una segunda parte más demostrativa donde observar los resultados a nivel de granja productiva.

En la granja experimental se compararon dos estrategias alimenticias, para observar que con una dieta con menor contenido de N y P no afectaba los índices productivos, ni en la calidad de la canal, pero sí que disminuía la excreción por cerdo de nitrógeno y fósforo en los purines (Tabla B1.2). Esta acción se realizó en la granja piloto del centro IRTA-Monells. Mediante dos pruebas se compararon dos dietas de alimentación. Una dieta menos ajustada a las necesidades de los cerdos compuesta por 2 piensos y otra dieta más ajustada compuesta por 6 piensos. En las dos pruebas se utilizaron 48 cerdas. En la primera prueba las cerdas estaban ubicadas individualmente, y en la segunda estaban ubicadas en grupos de 3.

Tabla B1.2. Excreción de nitrógeno (N) y fósforo (P) según dieta (bifase – Multifase) en las dos pruebas realizadas al centro IRTA-Monells

	Dieta	kg /cerdos			kg N/plaza	
		Excreción N <sup>1</sup>	Excreción P <sup>2</sup>	N/P	Excreción	% red.
<b>1er ensayo</b>	Bifase	2,06	0,71	0,71	4,53	38%
	Multifase	2,04	0,70	0,70	4,48	38%
<b>2on ensayo</b>	Bifase	2,28	0,78	0,78	5,08	30%
	Multifase	1,89	0,68	0,68	4,22	42%





Figura B1.2. Imágenes durante las pruebas en el centro IRTA-Monells. A) una de las naves donde se alojaban los cerdos; B) control de peso y grasa dorsal.

## 4. Seguimiento y evaluación en granjas comerciales

### 4.1. Sin realizar modificaciones

En los dos primeros años del proyecto se realizó el seguimiento en 6 granjas porcinas de engorde o transición que se seleccionaron previamente según los criterios de la acción A2. Antes del comienzo del seguimiento de estas granjas se facilitó a los ganaderos (titulares o encargados) unas fichas con los procedimientos a seguir y se instalaron contadores de agua y sensores de temperatura y humedad en las naves objeto de análisis. Se formó individualmente a cada ganadero sobre qué y cómo se debería recoger esta información.



Figura B1.3. Foto de dos de las granjas donde se realizó el seguimiento

El seguimiento tenía el objetivo de conocer los datos de consumo de agua, alimentación, los rendimientos productivos y la cuantificación volumétrica y de elementos de los purines. Este seguimiento y evaluación de las granjas en condiciones actuales sirvió para escoger después aquellas explotaciones que pudieran servir como ejemplos demostrativos de la mejora de la gestión de las deyecciones con estrategias de gestión del agua y alimentación. Se facilitó a cada ganadero un informe con los resultados obtenidos. Los criterios para la selección han sido la predisposición del ganadero en colaborar en el proyecto en la segunda fase y que las instalaciones de la granja sean idóneas para poder comparar los resultados con las mejoras respecto a la situación actual.

#### 4.2. Después de realizar modificaciones en los bebederos y/o comederos.

Para la mejora de la gestión del agua y/o alimentación se han seleccionado 3 explotaciones porcinas para realizar el seguimiento con la implementación en cuanto a mejoras del agua y/o alimentación.



Figura B1.4. Foto de dos de las granjas donde se compararon las modificaciones en las instalaciones de alimentación y/o bebederos. A) Granja de transición; B) Granja de engorde 1; y C) Granja de engorde 2

En la explotación de transición se han comparado dos sistemas de bebida. Un sistema de bebida mediante cazoletas y otro sistema donde la primera semana era con cazoleta y el restante de semanas era con chupete (tipo “bite”). El consumo de agua obtenido bajó un 18% cuando se combinaba el sistema con cazoleta y chupete.

En la explotación de engorde 1 se cambió los comederos y bebederos pasando de una alimentación seca a una alimentación semi-húmeda. Antes de los cambios, el consumo de agua se situaba en 0,99 m<sup>3</sup>/cerdo y después se obtuvo una reducción del 17%. Estas modificaciones también mejoraron los índices productivos de la explotación. Por ejemplo, disminuyó el índice de conversión (consumo de pienso por cada kg de carne producido) (2,80 vs 2,67). Cuando se comparó el nitrógeno generado en los purines se observó también una reducción del 9% (5,81 vs 5,13 kg N/plaza y año).

Finalmente, en la explotación de engorde 2 se instaló una nueva línea de distribución de la alimentación, de forma que se pudiera adaptar la explotación a una alimentación en fases y por lo tanto disminuir el contenido de nitrógeno de los purines. En el seguimiento se observó una reducción del 5% del nitrógeno y del 7% del volumen de purines (3,24 vs 3,10 kg N/animal y 0,58 vs 0,54 m<sup>3</sup>/animal).

#### 4.3. Disminución de la generación de nitrógeno en los purines gracias a la alimentación

Paralelamente a la ejecución del proyecto, el sector porcino catalán también ha estado trabajando en la mejor eficiencia en la alimentación y en la reducción de fósforo y nitrógeno en las deyecciones. En este sentido, se ha aprovechado el seguimiento en explotaciones comerciales para ver cómo se reduce el contenido de nitrógeno con una dieta más ajustada y, por otra parte, ver como se ajusta la generación teórica y real de nitrógeno en los purines según tipo de alimentación y datos productivos (pesos, bajas, cantidad y composición de los piensos...).

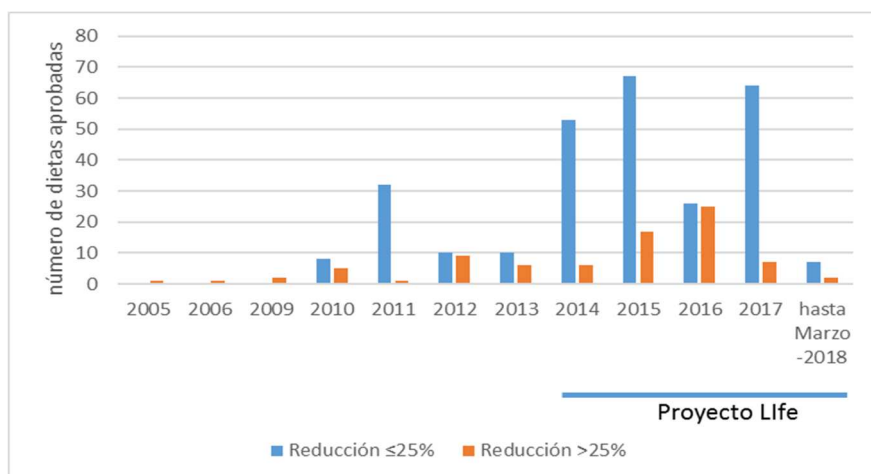


Figura B1.5. Evolución de las dietas aprobadas por el Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación para la reducción de nitrógeno en las deyecciones porcinas

Después de realizar 5 seguimientos se observó por una parte que la reducción de nitrógeno con dietas más ajustadas a las necesidades de los cerdos de engorde estaba entre el 20 y 41% respecto el valor estándar de generación (7,25 kg N/plaza y año) y, por otra parte, que la cantidad de nitrógeno generado en los purines coincidía con el cálculo teórico de generación. La ecuación de generación de nitrógeno para cerdos de engorde está descrita en la Orden AAM/312/2014. La diferencia entre el balance teórico y la generación real de nitrógeno en los purines se sitúa entre el 2 y 8% (ver Tabla B1.3).

Tabla B1.3. Volumen y generación de nitrógeno obtenido de las granjas comerciales donde se realizó el seguimiento

Explotación	Explotación 1	Explotación 2	Explotación 3	Explotación 4	Explotación 5
Volumen de purines (m <sup>3</sup> /plaza y año)	0,64	0,93	0,65	0,98	0,54
Kg nitrógeno (kg/plaza y año)	4,51	4,41	4,46	5,21	4,71
% de reducción de N obtenido según el consumo de pienso y los pesos de entrada y salida	36%	41%	41%	20%	29%
Diferencia entre el valor obtenido en las medias de volumen de purines y sus respectivas analíticas de las muestras recogidas y el obtenido a partir del cálculo teórico a partir de los consumos de pienso y los pesos de entrada y salida.	2%	-2%	-3%	8%	-6%

## 5. After LIFE.

El DARP, junto con FMB y ACA, ha iniciado un proyecto en pequeñas cuencas hidrográficas del territorio catalán (denominado “Proyecto de Cuencas”) en donde se seguirán evaluando las mejoras en alimentación, gestión del agua y de las deyecciones en algunas explotaciones ganaderas seleccionadas.