



**Importancia del
agua en la
alimentación animal
Parte 3**

NUTEGA 
CCPA GROUP

Our expertise, your efficiency

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. RESULTADOS NACIONALES	4
3. RESULTADOS CUENCA HIDROGRÁFICA	6
3.1 Norte	6
3.2 Meseta Central	6
3.3 Sur de la Península	7
3.4 Noreste	7
3.5 Levante	8
4. COMPARATIVA PARÁMETROS	9
4.1 pH	9
4.2 Conductividad	10
4.3 Dureza	12
4.4 Nitratos	14
5. PRUEBA IN VITRO	15

1. IMPORTANCIA DEL AGUA EN ALIMENTACIÓN ANIMAL III

El agua es el nutriente esencial en la nutrición animal. El consumo de agua va a marcar la ingesta de pienso. Y más en verano. Con las altas temperaturas sufridas este verano entran en escena dos factores que dan más importancia al papel del agua.

1. Aumento de consumo. Los animales utilizan la evaporación de agua para perder temperatura corporal, mediante el sudor, jadeo y producción de orina. Esta pérdida hace que las necesidades de este líquido aumenten.
2. Peor calidad. Con la subida de temperatura del ambiente, sube la temperatura del agua, generando un medio ideal para el crecimiento de microorganismos mesófilos. Este crecimiento se multiplica si en los bebederos quedan restos de materia orgánica (pienso, paja,...)

En cerdos en crecimiento, el ratio de consumo entre agua y pienso se encuentra en valores cercanos a 3. Estos valores pueden cambiar en función del entorno y estatus productivos. Por ejemplo, puede llegar a niveles superiores a 4 en cerdas lactantes (Kruse et al., 2011). Esta gran ingesta de agua nos indica por qué la calidad de este elemento es primordial para conseguir una producción óptima.

En vacas en lactación el consumo de agua aumenta aproximadamente 1,2 L por cada grado de aumento en la temperatura ambiental.

En Avicultura, en época de altas temperaturas, aumenta no sólo el consumo de agua, sino que disminuye la producción, debido a que la mayor ingesta de agua no compensa la evaporación corporal de hasta el 80%, especialmente en animales jóvenes.

Este aumento generalizado de consumo de agua en los meses anteriores en animales de producción, nos ha llevado a realizar un estudio con el que queremos conocer con qué calidades se trabaja en las distintas zonas y qué relaciones existen entre los diferentes parámetros, con el fin de mejorar de conocer y mejorar la calidad de nuestras aguas en invierno y asegurarnos aguas de buena calidad en estaciones de altas temperaturas.

Como complemento a los informes anteriores, el departamento de laboratorio de Nutega ha realizado una serie de analíticas de agua a nivel nacional, para determinar la calidad del agua en función de la cuenca hidrográfica a la que pertenecen.

Como punto importante, queremos agradecer la colaboración de todos los que habéis ayudado y esperamos que os sea de utilidad.

A continuación se reflejan los resultados medios nacionales, y posteriormente se ha realizado una división según el origen, dividiendo las aguas por su cuenca hidrográfica.

Los grupos son:

- Norte de España, incluye muestras de Galicia, Asturias y País Vasco
- Meseta central, con aguas de ambas Castillas y Madrid
- Sur de la península, incluye Andalucía y Extremadura
- Noreste, con las zonas de Aragón y Cataluña.
- Zona de Levante, con muestras de Valencia y Murcia



Figura 1. Mapa hidrográfico de España

2. Resultados Nacionales

Se han recogido un total de 95 aguas, con las siguientes analíticas medias:

	pH	conductividad µs	dureza °HF	nitratos mg/L	nitritos mg/L
N	95	94	94	94	95
Media (x)	7,56	786,75	34,24	50,33	0,29
Desv. standard	0,73	804,07	34,96	79,94	1,30
Coef. Variac. %	9,59	102,20	102,09	158,85	446,93
MIN	5,25	34,30	0,00	0,70	0,01
MAX	9,46	3.630,00	164,60	414,10	10,84

Tabla 1. Análisis medios de aguas.

Este cuadro refleja la gran variedad que existe en las aguas de granja, y nos hace resaltar la importancia de controlar la calidad del agua en las explotaciones. Es importante analizar, al menos una vez, el agua de una explotación, ya que, como reflejan los elevadísimos coeficientes de variación, los parámetros se mueven entre valores muy dispares de una explotación a otra.

Tal y como se refleja en el Anexo del primer informa de Aguas, y a efectos prácticos se resume en el siguiente cuadro los niveles recomendados para aguas de buena calidad.

Parámetro	Niveles máximos recomendados
<ul style="list-style-type: none"> Dureza de agua (CaCO₃) 	0 – 6 °HF blanda 6,1 – 12 °HF moderadamente dura 12,1 – 18 °HF dura > 18 °HF muy dura

• pH	6,5 – 8,5 unidades de pH
• Nitratos y nitritos	Nitratos 0 – 100 mg/L Nitritos < 10 mg/L; en vacuno 0 – 0,1 mg/L
• Conductividad	< 1700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ valores seguros. 1700 – 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ segura, puede causar diarreas temporales en animales no acostumbrados. 2500 – 8000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ evitar en gestantes y lactantes > 8000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ evitar consumo.

Tabla 2. Valores de referencia para los parámetros estudiados.

3. Resultados por Cuenca Hidrográfica

Si dividimos los orígenes según las **cuenclas hidrográficas**, tenemos los siguientes resultados medios:

NORTE

	pH	conductividad µs	dureza °HF	nitratos mg/L	nitritos mg/L
N	21	21	21	21	21
Media (x)	6,76	141,51	7,57	11,55	0,14
Desv. standard	0,98	104,80	5,73	15,77	0,01
Coef. Variac. %	14,50	74,06	75,67	136,52	7,35
MIN	5,25	34,30	1,80	0,94	0,01
MAX	8,21	355,00	19,00	53,60	2,66

Tabla 3. Valores medios de las aguas pertenecientes a la cuenca norte.

El agua del Norte de España es de muy buena calidad. Al ser aguas de origen granítico tienen una dureza muy baja, y con menos sales disueltas, que disminuyen la conductividad.

MESETA CENTRAL

	pH	conductividad µs	dureza °HF	nitratos mg/L	nitritos mg/L
N	39	38	38	38	39
Media (x)	7,89	775,18	33,59	56,46	0,32
Desv. standard	0,44	637,92	34,36	94,10	1,73
Coef. Variac. %	5,62	82,29	102,30	166,65	541,30
MIN	7,03	56,00	4,00	0,70	0,01
MAX	9,46	2.990,00	162,00	414,10	10,84

Tabla 4. Valores medios de las aguas pertenecientes a la cuenca del Duero y Tajo.

La zona centro tiene aguas de calidad aceptable, acorde con la media nacional, aunque el pH es ligeramente básico. Si se controla o disminuye, se puede reducir el riesgo de contaminaciones microbiológicas.

SUR DE LA PENINSULA

	pH	conductividad μs	dureza °HF	nitratos mg/L	nitritos mg/L
N	9	9	9	9	9
Media (x)	7,49	1.121,14	40,69	61,35	1,12
Desv. standard	0,36	830,30	28,34	73,47	1,81
Coef. Variac. %	4,82	74,06	69,64	119,76	160,94
MIN	6,91	174,80	6,80	1,99	0,01
MAX	7,86	2.110,00	95,00	235,90	5,51

Tabla 5. Valores medios de las aguas pertenecientes a la cuenca Sur, Guadiana y Guadalquivir.

El Sur de España tiene aguas de origen más calcáreo, aumentando la dureza y la conductividad. Cabe destacar el alto índice de nitratos y nitritos.

NORESTE

	pH	conductividad μs	dureza °HF	nitratos mg/L	nitritos mg/L
N	19	19	19	19	19
Media (x)	7,72	1.326,89	57,97	79,84	0,11
Desv. standard	0,38	936,71	35,61	93,87	0,43
Coef. Variac. %	4,87	70,59	61,43	117,57	395,76
MIN	6,92	240,00	11,20	1,41	0,01
MAX	8,34	3.630,00	164,60	353,58	1,88

Tabla 6. Valores medios de las aguas pertenecientes a la cuenca de Cataluña y del Ebro.

El origen calcáreo de esta región, al igual que en el Sur, nos da aguas con alta conductividad y de dureza moderada.

LEVANTE

	pH	conductividad µs	dureza °HF	nitratos mg/L	nitritos mg/L
N	7	7	7	7	7
Media (x)	7,78	889,29	45,57	39,07	0,01
Desv. standard	0,24	1.166,89	46,47	37,61	0,00
Coef. Variac. %	3,09	131,22	101,98	96,25	0,00
MIN	7,45	274,00	3,00	3,75	0,01
MAX	8,09	3.490,00	115,00	95,50	0,01

Tabla 7. Valores medios de las aguas pertenecientes a la cuenca de Levante, Júcar y Segura.

Aunque el agua de levante suele ser de las más duras de España, no se refleja en la analítica. Esto es debido a que gran parte del agua utilizado por las granjas proviene de trasvases. Los resultados se asemejan a los de la meseta central.

4. COMPARATIVA POR PARÁMETROS

A continuación, exponemos, para un mismo parámetro, la variación entre las regiones con la media nacional, y un diagrama que representa cada zona comparando con la media y la desviación estándar.

En este apartado no se han incluido los nitritos, ya que más de un 90% de las muestras analizadas son negativas para nitritos, y los gráficos no son significativos para este parámetro.

pH

Es el factor más fácilmente medible, y un indicador rápido de la calidad de nuestro agua.

	SUR	NORTE	MESETA CENTRAL	NORESTE	LEVANTE
N	9	21	39	19	7
Media (x)	7,49	6,76	7,89	7,72	7,78
Desv. standard	0,36	0,98	0,44	0,38	0,24
Coef. Variac. %	4,82	14,50	5,62	4,87	3,09
MIN	6,91	5,25	7,03	6,92	7,45
MAX	7,86	8,21	9,46	8,34	8,09
Media Nacional	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56

Tabla 8. Valores medios de pH en las diferentes cuencas hidrográficas.

Los menores niveles de pH son los del Norte de España. Es un parámetro constante, como indica el bajo coeficiente de variación.

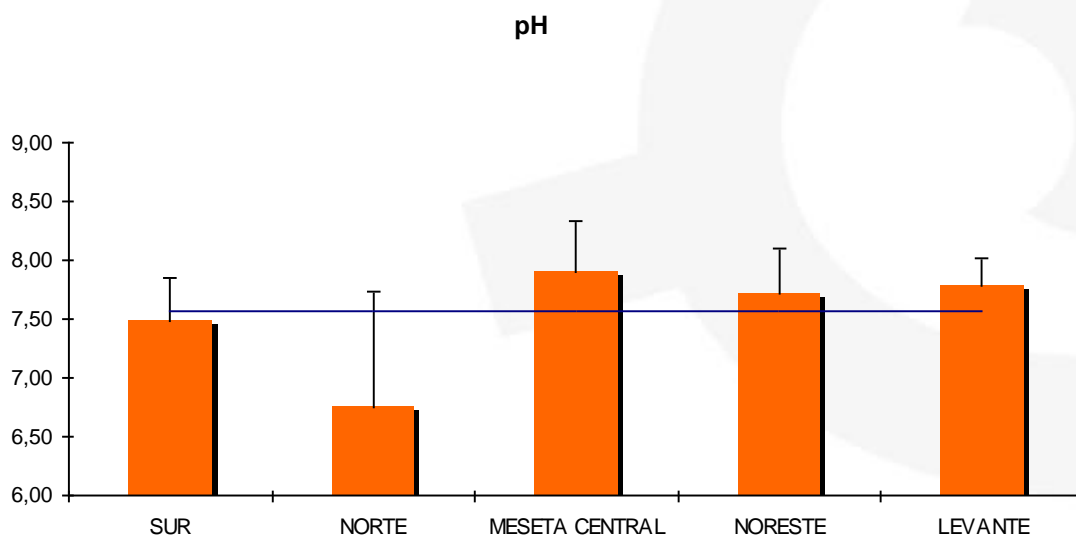


Figura 2. Comparación de los resultados analíticos de pH en las diferentes cuencas hidrográficas.

Conductividad

La conductividad se define como la cantidad total de iones disueltos en el agua, ya sea como aniones (cloruros, nitratos, sulfatos y fosfatos) o como cationes (sodio, magnesio, calcio, hierro y aluminio). Es un gran indicador de la calidad del agua.

	SUR	NORTE	MESETA CENTRAL	NORESTE	LEVANTE
N	9	21	38	19	7
Media (x)	1.121,14	141,51	775,18	1.326,89	889,29
Desv. standard	830,30	104,80	637,92	936,71	1.166,89
Coef. Variac. %	74,06	74,06	82,29	70,59	131,22
MIN	174,80	34,30	56,00	240,00	274,00
MAX	2.110,00	355,00	2.990,00	3.630,00	3.490,00
Media Nacional	786,75	786,75	786,75	786,75	786,75

Tabla 9. Valores medios de conductividad en las diferentes cuencas hidrográficas.

La mayor conductividad la encontramos en el Este y Sur de España, aunque en todas las regiones es muy alta la desviación estándar y el coeficiente de variación, lo que nos indica que la variabilidad de éste parámetro es muy grande y hay que tener muy en cuenta el punto de recogida de la muestra (pozo, depósito, bebedero, ...).

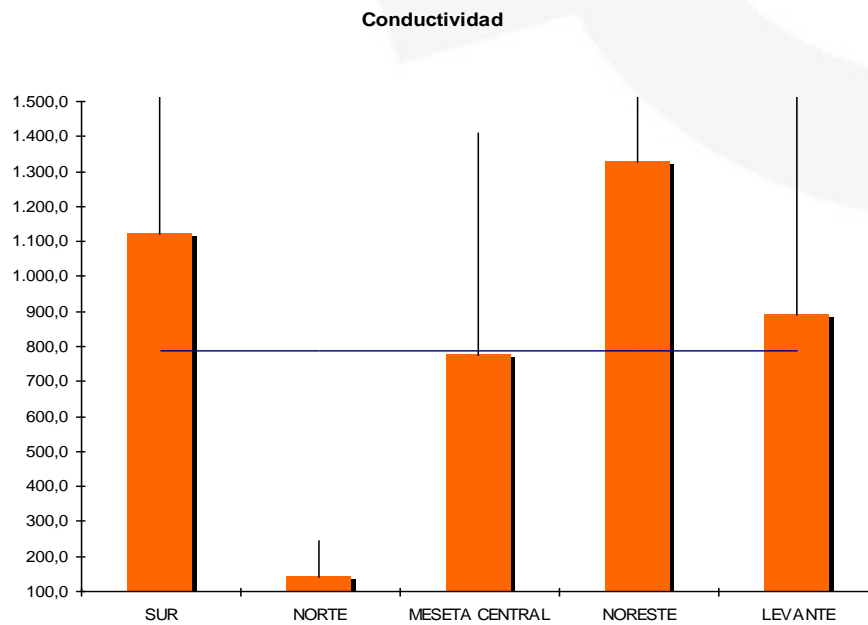


Figura 3. Comparación de los resultados analíticos de conductividad en las diferentes cuencas hidrográficas.

Dureza

La dureza es la suma del calcio y el magnesio, y se puede expresar en grados hidrométricos franceses (°HF); 1 °HF equivale a 10 mg de carbonato cálcico por litro de agua.

	SUR	NORTE	MESETA CENTRAL	NORESTE	LEVANTE
N	9	21	38	19	7
Media (x)	40,69	7,57	33,59	57,97	45,57
Desv. standard	28,34	5,73	34,36	35,61	46,47
Coef. Variac. %	69,64	75,67	102,30	61,43	101,98
MIN	6,80	1,80	4,00	11,20	3,00
MAX	95,00	19,00	162,00	164,60	115,00
Media Nacional	34,24	34,24	34,24	34,24	34,24

Tabla 10. Valores medios de Dureza en las diferentes cuencas hidrográficas.

Tal y como se comentó anteriormente, la zona de Levante suele tener aguas más duras, pero en la práctica, muchas aguas proceden de trasvases o plantas desalinizadoras, y por ello en esta zona el rango de dureza abarca desde 3 hasta 115 °HF.

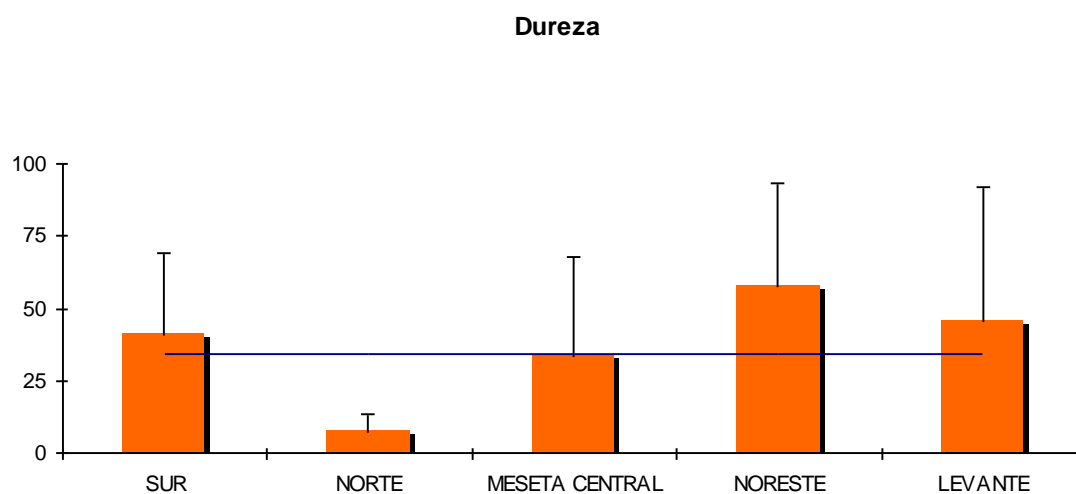


Figura 5. Comparación de los resultados analíticos de dureza en las diferentes cuencas hidrográficas.

Existe una relación directa entre la conductividad de un agua y su dureza, ya que como hemos definido anteriormente, la conductividad es la suma de los iones disueltos en el agua y la dureza (definida como la suma de calcio más magnesio) forma parte de esos iones.

En la Figura 6 relacionamos estos parámetros dentro de nuestro colectivo de muestras, viendo que efectivamente existe una relación lineal entre ambos parámetros, con un coeficiente de correlación de 0,6484.

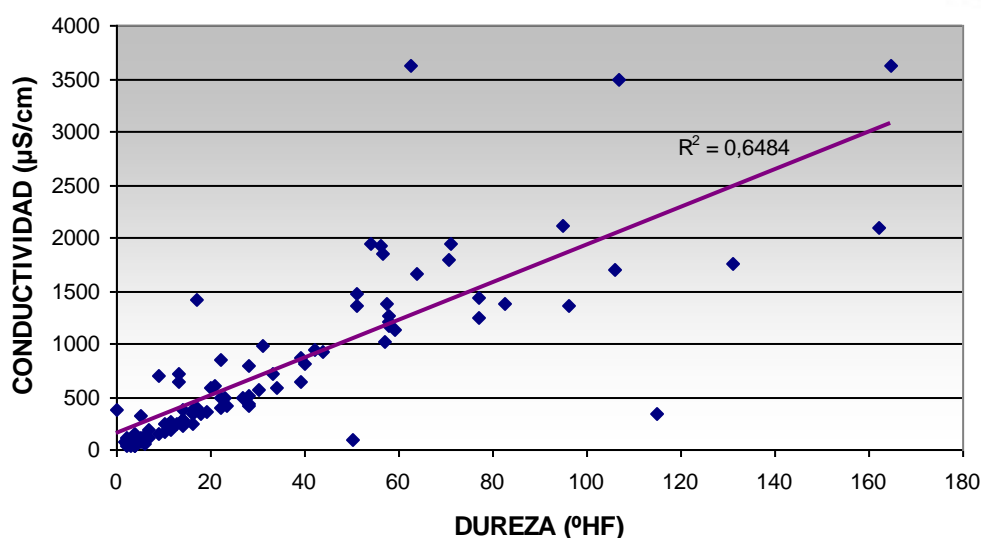


Figura 6. Correlación Conductividad / Dureza.

Aunque esta relación no siempre se cumple, y aguas con elevada conductividad (valores superiores a 1700 $\mu\text{S}/\text{cm}$) muestran niveles de dureza bajos. En estos casos se debe de plantear que aniones están incrementando la concentración de sales en el agua, para evitar futuros problemas en nuestra explotación.

Nitratos

Dado que los nitratos (NO_3^-) se producen en la fase final de descomposición de la materia orgánica, su presencia en el agua es indicativo de contaminación, bien por residuos humanos o animal, o bien, por aguas de escorrentía con presencia de fertilizantes.

	SUR	NORTE	MESETA CENTRAL	NORESTE	LEVANTE
N	9	21	38	19	7
Media (x)	61,35	11,55	56,46	79,84	39,07
Desv. standard	73,47	15,77	94,10	93,87	37,61
Coef. Variac. %	119,76	136,52	166,65	117,57	96,25
MIN	1,99	0,94	0,70	1,41	3,75
MAX	235,90	53,60	414,10	353,58	95,50
Media Nacional	50,33	50,33	50,33	50,33	50,33

Tabla 11. Valores medios de Nitratos en las diferentes cuencas hidrográficas.

Por lo general, el nivel medio es inferior al límite recomendado (100 mg /L), pero en algunos casos se dispara (353,58 mg/L) y es un claro indicador de la existencia de contaminación.

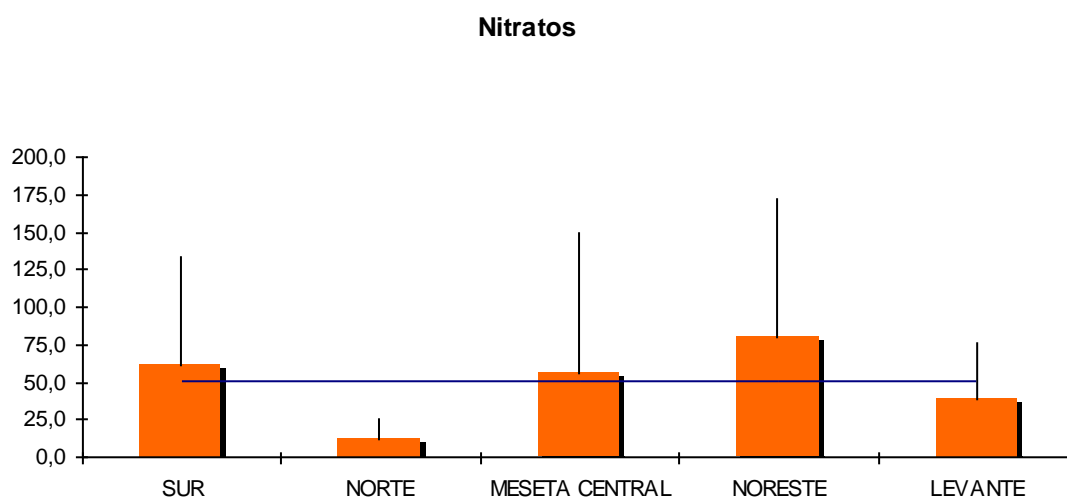


Figura 7. Comparación de los resultados analíticos de nitratos en las diferentes cuencas hidrográficas.

5. PRUEBA INVITRO

En los anteriores informes, se explicaba la gran importancia de las características químicas del agua en la producción animal. Uno de los parámetros más importantes es el pH, cuyo valor modula la efectividad de ciertos higienizantes y medicamentos. Si este valor sube, la dosis necesaria para conseguir un mismo efecto suele ser mayor. Es por esto una práctica habitual tratar el agua con ácidos para mejorar la actividad de higienizantes y medicamentos, o reducir sus dosis.

Por ello decidimos tratar las aguas recogidas para este estudio (95 muestras) con un acidificante (*NUTACID ACQUA*), a diferentes dosis, midiendo la bajada de pH hasta llegar a pH óptimo (6,0). (*Anexo I. ficha técnica*)

El uso de este ácido, diseñado por NOVATION, permite reducir el pH del agua de bebida, consiguiendo un efecto higienizante muy positivo (pudiendo potenciarse cuando se emplea en combinación con cloro), trabajando a dosis muy baja.

Una vez analizadas las aguas en sus características físico-químicas habituales (Dureza, Conductividad, Nitratos, Nitritos y pH inicial), se fueron adicionando dosis conocidas de ácido (*NUTACID ACQUA*), hasta llegar a pH 6.

Se observó que la disminución de pH no era directamente proporcional a la dosis añadida de ácido, y que en aguas muy duras, la bajada era muy leve, frente a la gran bajada de pH en aguas blandas. Todo esto nos hace pensar que las características de las aguas, influyen en la dosis de producto necesaria para disminuir el pH.

Con ayuda de un programa estadístico se relacionaron los parámetros medidos con la dosis de ácido necesaria. Se obtuvo una ecuación matemática que relaciona todos estos parámetros físicoquímicos (pH inicial, pH final, Dureza, Nitratos y Dosis)

En la Figura 8, se fija el nivel de Nitratos en 50,33 mg/L (Media Nacional) y el pH final en 6. Se representa la dosis de ácido, en función de la dureza del agua con 3 posibles pH iniciales: 7,5, 8,5 y 9,5.

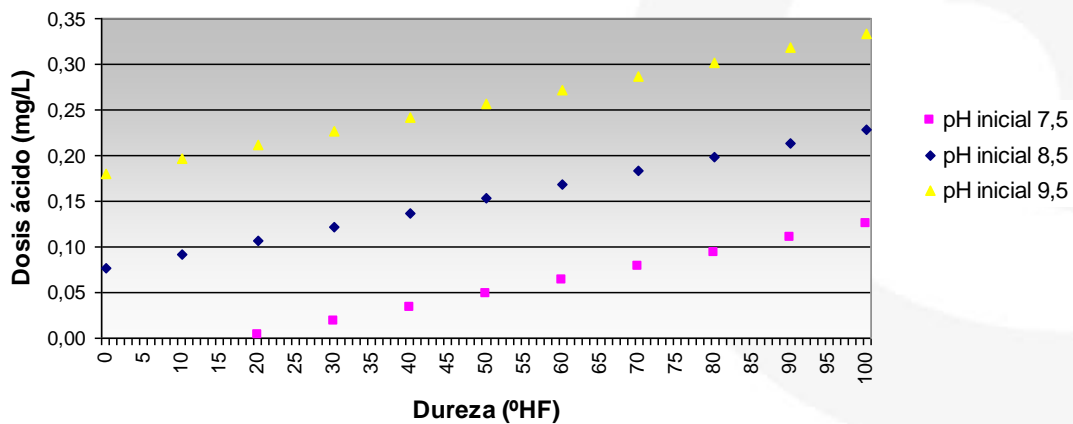


Figura 8. Variación de la dosis en función de la dureza.

Como se puede observar, existe una correlación entre los parámetros medidos, y la dosis de ácido necesaria, para disminuir el pH a 6. Esta bajada está condicionada por la dureza del agua, y por supuesto, por el pH inicial.

En la figura 9, en lugar de fijar el parámetro Nitratos, se fija el nivel de Dureza para ver si existe una relación entre la dosis de ácido añadida y los niveles de Nitratos. Fijamos el valor de Dureza en 34,24 °HF (media nacional) y el pH final en 6. Se representa la dosis de ácido, en función de los nitratos del agua con 3 posibles pH iniciales: 7,5 y 9,5.

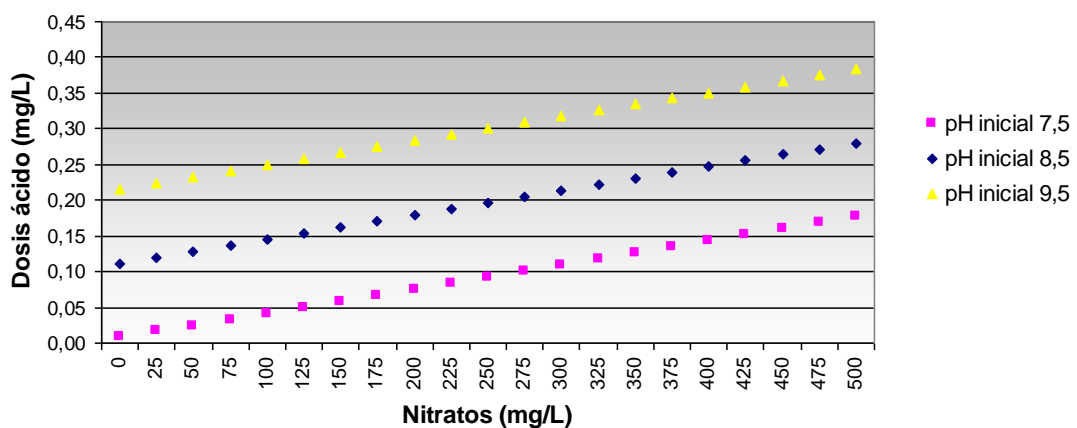


Figura 9. Variación de la dosis en función de los nitratos.

Observamos que en este caso también existe una correlación entre los parámetros estudiados. A mayor nivel de Nitratos, mayor es la dosis que hay que adicionar para disminuir el pH a 6.

La ecuación matemática obtenida por el programa de regresión relaciona claramente todos estos parámetros (pH inicial, pH final, Dureza y Nitratos) con la Dosis necesaria para disminuir el pH.

Con este modelo matemático y conociendo los valores de pH, dureza y nitratos de nuestra explotación, se puede calcular la dosis teórica necesaria que habría que adicionar de *NUTACID ACQUA* para alcanzar un pH de 6, como se refleja en las siguientes tablas (Tablas 12, 13 y 14).

pH inicial 9,5

		Nitratos (mg/L)																
		5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
Dureza (°HF)	5	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	
	10	0,11	0,13	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	
	15	0,14	0,16	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,28	
	20	0,17	0,19	0,20	0,22	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	
	25	0,19	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,29	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	
	30	0,22	0,24	0,26	0,27	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36
	35	0,24	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,32	0,34	0,35	0,35	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	
	40	0,26	0,28	0,30	0,31	0,32	0,32	0,33	0,34	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40	
	45	0,28	0,30	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	
	50	0,29	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,39	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	
	55	0,31	0,33	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44	0,45	
	60	0,32	0,34	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,46	
	65	0,33	0,35	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	
	70	0,33	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	
	75	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	
	80	0,34	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48	
	85	0,34	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,42	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48	
90	0,34	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48		
95	0,34	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48		
100	0,34	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48		

Tabla 12. Dosis de *NUTACID ACQUA* calculada para alcanzar pH óptimo (6).

pH inicial 8,5

Dureza (°HF)	Nitratos (mg/L)															
	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250
5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
10	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17
25	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19
30	0,10	0,10	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22
35	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24
40	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26
45	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28
50	0,16	0,18	0,19	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29
55	0,17	0,19	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31
60	0,18	0,21	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32
65	0,19	0,21	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,30	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33
70	0,20	0,22	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34
75	0,20	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34
80	0,20	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34
85	0,20	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34
90	0,20	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34
95	0,20	0,22	0,24	0,25	0,26	0,26	0,28	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34
100	0,20	0,22	0,24	0,25	0,26	0,26	0,28	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34

Tabla 13. Dosis de NUTACID ACQUA calculada para alcanzar pH óptimo (6).

pH inicial 7,5

Dureza (°HF)	Nitratos (mg/L)															
	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250
5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
15	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10
20	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
25	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
30	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
35	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
40	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12
45	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
50	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16
55	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17
60	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18
65	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19
70	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20
75	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20
80	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21
85	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21
90	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21
95	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20
100	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19

Tabla 14. Dosis de NUTACID ACQUA calculada para alcanzar pH óptimo (6).

Como se observa en las tablas 12, 13 y 14, se han marcado de color naranja las dosis de 0,05 mg/L, que para aguas blandas de pH inicial 7,5 sería suficiente para bajar el pH a 6

De color azul se han marcado la dosis que coinciden con el valor mínimo recomendado por el fabricante (Anexo 1), y de color verde el resto de dosis calculadas.

Estos resultados son valores orientativos, que nos pueden ayudar a optimizar el uso del acidificante (*NUTACID ACQUA*).

Servicio Técnico

NUTEGA

nut acid mp acqua

- Su uso está recomendado en porcino y avicultura
- Máxima potencia para reducir el pH del agua
- 100% Ácidos orgánicos
- Higieniza el agua disminuyendo el nivel de contaminantes fúngicos y bacterianos
- Ayuda a mejorar la cloración
- Reduce el nivel de E.Coli en heces de lechones*

NUTEGA 
CCPA GROUP

Our expertise, your efficiency

FAMIqs
nut acid mp
acqua

* si se baja el pH del agua de 5
Dosis : 0,1 – 0,5l por cada 1000litros