

## **ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CONDICIONES DE FERTILIDAD DE LOS TÉRMINOS LARDERO Y VILLAMEDIANA (LA RIOJA).**

E. Martínez Villar(\*), M. Andrades Rodríguez(\*), P. Carral González(\*\*), A. Álvarez González(\*\*).

(\*). Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja.

(\*\*). Departamento de Química Agrícola, Geología y Geoquímica. Universidad Autónoma de Madrid.

**Abstract:** Fertility conditions of two adjacent towns of La Rioja were analyzed and compared.

Comparing the studied parameters, it can be considered that in both towns permeability is correct, with low exchange capacity. Nevertheless, other parameters are different in both towns; in this way, pH, carbonate and lime are high in Villamediana, and electrical conductivity has too high levels in Lardero.

**Key words:** Fertility, chemical parameters, La Rioja, Lardero, Villamediana.

**Resumen:** Se analizan y comparan las condiciones de fertilidad de dos términos municipales colindantes de La Rioja, Lardero y Villamediana.

De los parámetros estudiados se deduce que en ambos municipios la permeabilidad es adecuada, presentando, sin embargo, baja capacidad de cambio.

Otros valores difieren en ambos términos, como pH, carbonatos o caliza, más elevados en Villamediana o conductividad eléctrica, que presenta niveles excesivos únicamente en Lardero.

**Palabras clave:** Fertilidad, parámetros químicos, La Rioja, Lardero, Villamediana.

### **INTRODUCCION**

La agricultura sostenible se entiende como aquella que optimiza la utilización de los recursos agrarios para satisfacer las necesidades cambiantes de la humanidad, pero manteniendo o mejorando los recursos naturales y evitando la degradación medioambiental.

Básicamente lo que persigue este tipo de agricultura son:

- el incremento de la productividad basado en el mantenimiento de la materia orgánica del suelo y la práctica del reciclaje de nutrientes
- el mantenimiento del medio ambiente a

través de la reducción de fertilizantes sintéticos y de pesticidas.

- el asegurar el futuro de la capacidad productiva del recurso, minimizando la erosión.

Habida cuenta que el Valle del Iregua es una de las zonas de mayor tradición agrícola de La Rioja, en el presente trabajo se aborda la evaluación de la capacidad productiva de los suelos basada en su estado de fertilidad, estudiando aquellos aspectos en los que se puede mejorar su equilibrio y calidad natural, de acuerdo a las indicaciones dadas por la agricultura sostenible, y con vistas finalmente a pro-

ducir más cantidad y mayor calidad de productos, pero manteniendo la productividad en el tiempo.

## MATERIAL Y METODOS

Para llevar a cabo este estudio se han analizado los suelos de dos términos municipales colindantes, Lardero y Villamediana, situados en La Rioja Media (figura 1). Se han tomado muestras de zonas de distinto aprovechamiento de cultivo (figura 2), en concreto de frutales y de hortícolas, y se han analizado muestras de horizontes superficiales (situados en el rango 0-30 cm) ya que son sobre dichos horizontes en los que se produce el máximo desarrollo radicular.

El número de puntos a muestrear se determinó con el programa BW Basic Epistat. Se eligió como unidad de muestreo a media hectárea y se aseguró un nivel de error menor del 5%

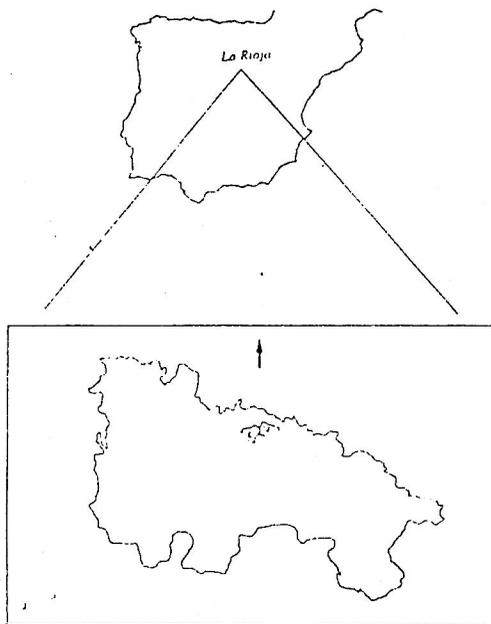


Figura 1.- Localización de la zona de estudio.

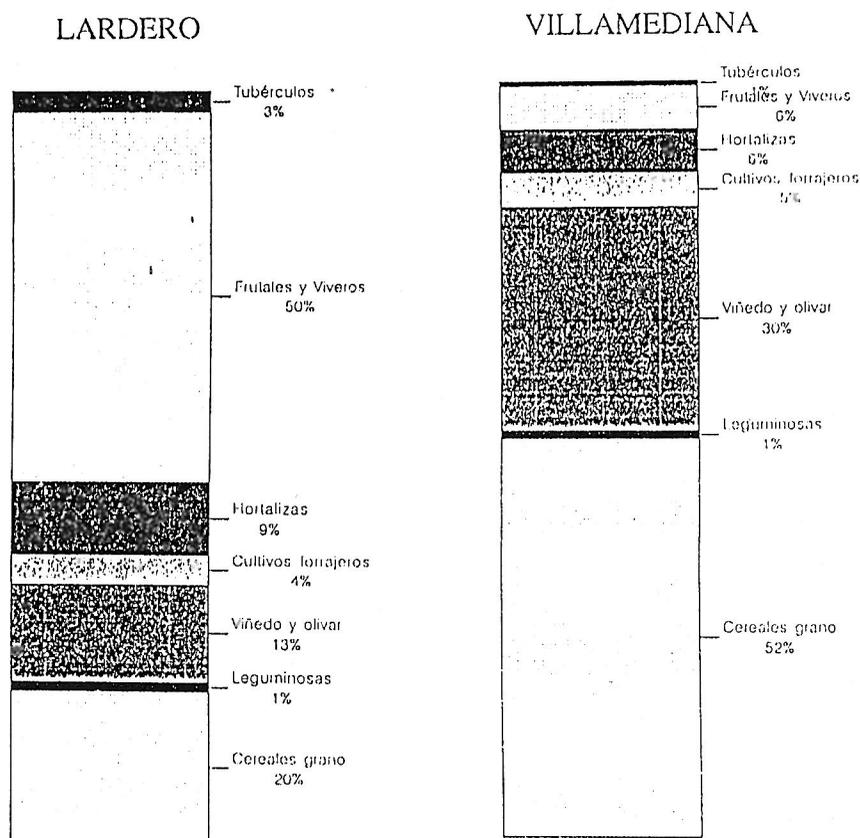
y un intervalo de confianza del 5% para el número de muestras señaladas.

La zona de estudio se encuentra sobre materiales cuaternarios poco diferenciados. Los suelos presentan un desarrollo genético variable y se clasifican (FAO, 1990) como Fluvisoles, Gleysoles, Cambisoles, Calcisoles, Leptosoles y Luvisoles. El clima de la zona es  $C_1C_2$  dá según Thornthwaite y Mediterráneo Templado según Papadakis. La pluviosidad media anual es de 460 mm de precipitación y la temperatura media anual de 13,1°C. Presenta un período libre de heladas que abarca de mayo a octubre y un déficit de agua de julio a octubre.

Se han realizado las siguientes determinaciones analíticas: pH en agua (relación 1:2,5), materia orgánica oxidable (Walkey-Black, 1934), conductividad eléctrica (relación 1: 5), fósforo asimilable (Olsen et al., 1954), potasio asimilable mediante acetato amónico 1N pH=7 (Peech et al., 1947), capacidad total de intercambio catiónico y bases de cambio mediante acetato amónico 1N pH=7, estimándose Ca+Mg de cambio por la suma de cationes monovalentes y su diferencia con la C.I.C. Contenidos de carbonatos totales por valoración (Richards, 1954) y porcentaje de caliza activa (Drouineau, 1952). La metodología seguida viene recogida en el Soil Conservation Service (1972) y la Comisión de Métodos Oficiales (1974).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se aplicó el método paramétrico Riquier, Bramao y Cornet, 1970 (Andrades et al., 1995) a la zona estudiada y en el mapa de productividad potencial obtenido se observa que en Lardero la clase de productividad es "Media": suelos que necesitan métodos de explotación y conservación más racionales y costosos y que pueden presentar problemas diversos como una ligera pendiente, salinidad media, escasa estructuración, etc. En Villamediana predomina esta misma clase de productividad coexistiendo con una pequeña superficie de productividad "Buena"



Datos: Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 1996.

Figura 2.- Aprovechamiento de la tierra de cultivo.

próxima al río: suelos aptos para la mayoría de las prácticas de cultivo y que necesitan prácticas de conservación menos costosas.

Estos suelos presentan, no obstante buenos rendimientos en cultivos hortícolas y frutales, gracias al sistema de riego por acequias y al sistema de abonado que se realiza.

Posteriormente se estudiaron las condiciones de fertilidad de estos dos términos municipales. Los valores medios de las condiciones de fertilidad y su desviación así como la distribución de frecuencias para las diferentes determinaciones analíticas están situados en las tablas 1 y 2.

Del trabajo realizado por Andrades et al. (1993), se deduce que los suelos de la zona son de textura franca o franco-arenosa, dado su origen a partir de sedimentos arenosos fundamentalmente, lo cual asegura unas condiciones de permeabilidad y aireación idóneas para el correcto desarrollo del sistema radicular.

El valor del pH, los carbonatos y la caliza activa son más elevados en Villamediana que en Lardero, apareciendo problemas de clorosis férrica.

Los suelos de Lardero presentan en algunos puntos niveles relativamente altos de conductividad (un 19,4% de las determinacio-

Tabla 1.- Contenidos medios, maximos y minimos de distintos parametros.

		Media	Desv. Típica	Máximo	Mínimo
pH	Lardero	8,16	0,31	8,60	6,90
	Villamediana	8,42	0,16	8,60	8,00
M.O. (%)	Lardero	1,49	0,66	2,57	0,58
	Villamediana	1,17	0,41	2,25	0,35
C.E. (dS/m)	Lardero	0,26	0,12	0,64	0,13
	Villamediana	0,20	0,06	0,38	0,13
C.I.C. (cmol/Kg)	Lardero	11,86	3,86	24,60	6,50
	Villamediana	13,18	2,82	21,10	7,50
Fósforo (ppm)	Lardero	40,60	34,66	133,80	6,90
	Villamediana	14,79	11,04	47,60	4,50
Potasio (meq/100g)	Lardero	0,81	0,48	2,07	0,21
	Villamediana	0,60	0,37	1,79	0,20
CaCO <sub>3</sub> (%)	Lardero	7,65	5,80	23,10	0,30
	Villamediana	18,65	7,16	37,70	5,20
Caliza activa (%)	Lardero	2,37	2,01	9,00	0,00
	Villamediana	7,12	2,61	11,30	2,10
K/Mg	Lardero	10,60	1,74	10,90	0,00
	Villamediana	0,61	0,52	2,16	0,04

nes edáficas en superficie), que se deben a la influencia geológica de los yesos y puntualmente al riego con aguas procedentes de manantiales salinos. Estos niveles son más bajos en Villamediana (un 2,9%).

Aún así se puede decir que la salinidad no es un factor limitante de estos suelos, pero sí un factor de riesgo a considerar sobre todo en las zonas comentadas.

Los contenidos en materia orgánica son medios en Lardero, siendo inferiores en Villamediana donde un 79,41% de los suelos tienen contenidos bajos o muy bajos.

Los bajos contenidos de materia orgánica en Villamediana hacen aconsejable la adición de fertilizantes orgánicos que mejorarían las condiciones químicas y biológicas de los suelos así como la eficacia de la nutrición mineral y las condiciones físicas perdidas por su uso. Como señala Aragüés, (1994), de esta forma se incrementa el sistema de poros, se facilita el lavado y la aireación de la zona radicular.

Estas adiciones orgánicas deben tener un residuo ácido, de forma que provoquen un ligero descenso del pH, facilitando así la asimilabilidad de algunos nutrientes.

Si se utiliza como enmienda orgánica los purines de cerdo o la gallinaza, habrá que tener cuidado en su manejo para evitar riesgos de salinización, sobre todo en zonas críticas.

Al no ser estas dos zonas ganaderas, y resultar el costo de los abonos animales elevado, se podrían utilizar los residuos vegetales previamente digeridos, que se producen en cantidades considerables en el término municipal limítrofe a Lardero, Entrena (Andrades et al, 1995). A su vez se ve conveniente aportar al suelo una pequeña capa de restos vegetales como sistema protector del suelo, para evitar su degradación.

Los contenidos en fósforo asimilable son de medio a altos en Lardero, donde pueden considerarse que estas tierras en su mayoría se hayan provistas de fósforo en exceso. En

Tabla 2.- Distribución de frecuencias

Parámetro	Intervalo	Interpretación	Lardero	Villamediana
			Frecuencias	
pH	< 6,5	Ácido	0,00	0,00
	6,5-7,5	Neutro	2,78	0,00
	7,5-8,5	Básico	91,66	73,53
	> 8,5	Alcalino	5,56	26,47
Materia orgánica (%)	< 1,0	Muy Bajo	30,56	32,35
	1,0-1,5	Bajo	22,22	47,06
	1,5-2,0	Normal	13,89	17,65
	2,0-2,5	Alto	22,22	2,64
	> 2,5	Muy alto	11,11	0,00
C.E. (dS/m)	< 0,35	No salino	80,56	97,06
	> 0,35	Salino	19,44	2,94
Fósforo (ppm)	< 15	Bajo	19,44	70,59
	15-25	Normal	27,78	11,76
	> 25	Alto	52,78	17,65
Potasio (meq/100g)	< 0,40	Bajo	33,33	38,23
	0,40-0,77	Normal	16,37	44,12
	> 0,77	Alto	50,00	17,65
CaCO <sub>3</sub> (%)	< 5,0	Muy bajo	38,89	0,00
	5,0-10,0	Bajo	19,44	11,76
	10,0-20,0	Normal	36,11	47,06
	20,0-40,0	Alto	5,56	41,18
	> 40,0	Muy alto	0,00	0,00
Caliza activa (%)	< 6,0	Bajo	97,22	35,29
	6,0-9,0	Medio	2,78	38,24
	> 9,0	Alto	0,00	26,47

Villamediana cerca del 71% de las muestras ofrecen valores de fósforo asimilable bajos (Domínguez Vivancos, 1992) por lo que puede señalarse que estos suelos son deficitarios en

este elemento.

En la planta no se conoce consumo de lujo de fósforo; sin embargo, cuando está en exceso en el suelo estos altos contenidos pueden llevar

y en la práctica han llevado, a deficiencias de microelementos (B, Zn, Cu, Fe), deficiencias que se corrigen con la aplicación de sales o con el rociado foliar correspondiente.

Los valores de potasio asimilable resultan igualmente altos en Lardero (en un 50% de los suelos) con el riesgo consiguiente de clorosis magnésica, ya detectada en la zona de estudio. Estos valores son considerablemente más bajos en Villamediana donde sólo un 17% de los suelos tienen valores altos. En esta zona al haber mayores contenidos en caliza activa podrían darse antagonismos Ca-K.

Los niveles de fósforo y potasio asimilables resultan elevados por los aportes de fertilizantes que periódicamente se añaden al suelo con el fin de conseguir niveles de producción elevados. La variabilidad que presentan los valores de fósforo y potasio y sobre todo en el caso del fósforo que es un elemento poco móvil en suelos básicos, se debe a la excesiva parcelación de las explotaciones.

En los suelos de Lardero el incremento en materia orgánica y el descenso en caliza activa facilita la asimilabilidad del fósforo y del potasio. La contrapartida es que en la medida en que se incrementa la asimilación del potasio se experimenta una creciente carencia de magnesio en estos suelos, tal y como se manifiesta en Lardero.

A diferencia de los niveles de fósforo y potasio asimilables que por su dependencia antrópica muestran gran variabilidad, los parámetros analizados presentan valores muy homogéneos dentro del suelo. Esta situación se mantiene cuando se analizan los niveles de capacidad de intercambio catiónico y de bases de cambio. Los suelos presentan en general baja CIC, situación que se mejoraría con los aportes de materia orgánica, y valores de cationes de cambio muy parecidos, siendo la aportación mayoritaria la de los divalentes.

## CONCLUSIONES

Analizadas las condiciones de fertilidad

para estos suelos se ha llegado a las siguientes conclusiones:

La textura franca o franco-arenosa de estos suelos aseguran unas condiciones de permeabilidad y aireación idóneas para el desarrollo de los cultivos.

Los valores del pH, los carbonatos y la caliza activa son más elevados en Villamediana que en Lardero, a diferencia de la conductividad eléctrica que es más elevada en Lardero, donde aparecen algunas zonas críticas con riesgos de salinización.

Los contenidos en materia orgánica de Villamediana aconsejan la adición de fertilizantes orgánicos que mejoren las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos. Es aconsejable que tengan residuo ácido.

El fósforo y el potasio asimilables alcanzan valores elevados en Lardero, donde se ve aconsejable racionalizar el uso de este abonado a diferencia de Villamediana, donde los contenidos encontrados son bajos y se debe fertilizar más abundantemente.

Estos suelos presentan baja capacidad de intercambio catiónico, pero están totalmente saturados.

## BIBLIOGRAFIA

- Andrades, M.; Ballesta, R.J.; Carral, P.; Martínez, E. Evaluación paramétrica de los suelos del valle del Iregua (La Rioja). Problemática medioambiental y desarrollo. Tomo II. Pp. 543-552. R. Ortiz Siia (Ed). Murcia (España). (1993).
- Andrades, M.; Martínez, E.; Alvarez, A.; Ballesta, R.J. Suelos y su fertilidad. En Características agronómicas de las zonas frutícolas del Valle del Iregua. Ed. Gobierno de La Rioja (1995)
- Aragües, R. Agricultura sostenible: manejo y conservación de suelos en sistemas agrícolas sostenibles. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos y Mediterráneos. Difusión restringida. (1994).

- Domínguez Vivancos, A. Tratado de fertilización. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 601 pp. (1992).
- Droineau, G. Guide pour l'étude expérimentale du sol. París. (1952).
- F.A.O. Mapa mundial de suelos. Leyenda revisada. Roma. (1990).
- Labrador Moreno, J.; Guigerteau Cabanillas, A. La agricultura ecológica. Hoja divulgadora 11/90. M.A.P.A. Madrid. 31 pp. (1990).
- Labrador Moreno, J. ; Guigerteau Cabanillas, A.; López Benítez, L.; Reyes Pablos, J.L. La materia orgánica en los sistemas agrícolas. Manejo y utilización. Hoja divulgadora 3/93. M.A.P.A. Madrid. 44 pp. (1993).
- Ministerio de Agricultura. Métodos oficiales de análisis: suelos y aguas. Madrid. (1974).
- Olsen, S.R.; C.V. Cole; F.S. watanabe y L.A. Dean. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dept. Agr. Cir. 939. (1954).
- Peech, M.; L.T. Alexander; L.A. Dean y J.F. Reed. Methods of soil analysis for soil-fertility investigations. U.S. Dept. Agr. Cir. 757. (1947)
- Soil Conservation Service. Soil Survey Laboratory Methods and Procedures for Collecting Soil Samples. U.S.D.A., S.S.I.R.I., Washington. 72 pp. (1972).
- Walkley, A. e I.A. Black. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37:29-38. (1934)