

CONTENIDO DE Cu, Mo y Fe EN ARBUSTOS Y SUBARBUSTOS DE LA  
REGION ARIDA PAMPEANA

REINAUDI, N.B.\* ; LORDA, G.\*\* y VAQUERO, J.\*\*

RESUMEN

A partir de marzo de 1987 y durante un año se realizaron cortes bimensuales en 26 especies de arbustos y subarbustos que se desarrollan en la región árida pampeana para estudiar su contenido en Cu, Mo y Fe. Los contenidos de Cu fueron aceptables en todas las especies. La relación Cu/mo fue superior a 2:1 en todas las especies a excepción de Prosopis alpataco y Bredemeyera microphylla. El Fe presentó una amplia variación en las distintas especies y también entre los cortes.

ABSTRACT

Since march 1987 and along the year several forage cuts have been achieved over 26 shrubs and small shrubs species with mean growing in the Pampeana Arid Region, in order to analyze Cu, Mo and Fe. The Cu amounts resulted acceptable, the ratio Cu/Mo overcame 2:1 in all species, except for Prosopis alpataco and Bredemeyera microphylla. Fe Showed

\* Prof.Adj. Química Analítica Fac. Agron. UNLPam.

\*\* Auxiliar docente y técnico de laboratorio respectivamente Q. Anal. Fac. Agron. UNLPam.

wide variation among species and also between cuts.

## INTRODUCCION

Gran parte de la ganadería en la República Argentina se desarrolla de manera extensiva sobre la base del pastoreo en pastizales naturales o arbustales. No obstante muy poco se conoce sobre el contenido de microcomponentes y el valor nutritivo de los arbustos y subarbustos nativos que integran esas áreas.

Los trabajos que se encuentran en la bibliografía argentina sobre micronutrientes son muy escasos y entre ellos - podemos citar a Núñez (1969) donde se publican los contenidos de Cu, Mo, Zn y Mn en hojas de forrajeras en las provincias de Bs.As., Córdoba y Corrientes. El mismo autor - (1976) realiza una prosecución del trabajo anterior y da información de los resultados de análisis químicos en pasturas, suelo y agua, circunscripto al problema particular de los elementos Cu, Mo y  $So_4^{2-}$  en la nutrición animal.

Steffan y otros (1982) inyectan soluciones de Cu a 3 - grupos de 30 animales cada uno con síntomas de hipocuprosis en la provincia de Bs.As. Dubarry y otros (1980) encontraron en la zona de influencia de Santa Isabel, Puelén, Puelches y laguna "La Amarga" que la relación Cu/Mo en las malezas analizadas no presentan un valor adecuado.

El objetivo del presente trabajo es estudiar el contenido de Fe, Cu, Mo y la relación de estos dos últimos en arbustos y subarbustos que desarrollan en la región árida pampeana.

## MATERIALES Y METODOS:

Todas las muestras analizadas provienen de 26 especies de arbustos y subarbustos de la región sudoeste de la provincia de la Pampa (Laguna La Amarga, Gobernador Duval, Casa de Piedra, Ruta 19 y 28). Se efectuaron cortes bimensuales de la parte aérea entre Marzo de 1987 a Marzo de 1988. Las muestras sin previo lavado se secaron a 60°C, tomando porciones al azar se aplicó un simple picado para evitar la contaminación con Fe, Mo o Cu, propio del material de confección de los molinillos.

Del mismo se pesó 4 a 6 g para destruir la materia orgánica que se efectuó por vía seca 550-600°C. En la ceniza se insolubilizó la sílice mediante sucesivas evaporaciones con solución de HCl 6 mol dm<sup>-3</sup>, se la separó por filtración de la solución clorhídrica llevándose a volumen final de 100 cm<sup>3</sup>. De esta solución se midieron aliquotas adecuadas para determinar Fe (método colorimétrico del tiocianato, (Chapman, 1979); Cu (método colorimétrico del dietilditiocarbamato de sodio) y Mo (basado en la formación del complejo anaranjado con el tiocianato que se desarrolla mediante reducción con Sn (II), Núñez (1969).

## AREAS DE MUESTREO

- Estancia "EL MILAGRO" (Dto. Curacó, ruta 34 a 15 km al NW de Gobernador Duval):
  - Acantholippia seriphioides "tomillo".
  - Atriplex lampa "zampa crespa".
  - Ephedra triandra "Tramontana".
  - Lycium chilense var. minutifolium "llaollin".
  - Prosopis alpataco "alpataco"
  - Junellia aspera "rama blanca".

- Lihuel Calel (parque LIHUEL CALEL - Dto. Lihuel Calel)
  - Ephedra ochreate "solupe".
  - Lycium chilense var. filifolium "llaollin".
  - Menodora integrifolia "arbustito".
  - Monnina dictyocarpa "quelen".
  - Junellia ligustrina "rama amarilla".
- Puesto García (Dto. Curacó, ruta 34 a 58 km al NW de Gobernador Duval).
  - Bougainvillea spinosa "monte negro".
  - Cyclolepis genistoides "palo azul".
  - Fabiana peckii "rama".
  - Lycium chilense var. confertifolium "llaollin".
  - Lycium tenuispinosum "llaollin espinoso".
  - Menodora robusta "jazmin amarillo".
  - Lycium aeghinoi "mata laguna".
  - Capparis emarginata "atamisque".
  - Monttea aphylla "mata cebo"
- Ruta 19 (Dto. Curacó, a 40 km al W de Gobernador Duval, ruta 19 a 8 km al N del cruce de las rutas 19 y 34).
  - Lycium chilense var. minutifolium "llaollin".
  - Lycium tenuispinosum "llaollin espinoso".
- Estancia "EL SAUCE" (Dto. Curacó, Ruta 34 a 3 km al E de Gobernador Duval):
  - Bredemeyera microphylla "hualan".
- Ruta 34 (Dto. Curacó, ruta 34 al borde de la terraza, a 45 km al NW de Gobernador Duval).
  - Carcidium praecox "chañar brea".
  - Glandularia crithmifolia "té de burro".
- Ruta 152 a (Dto. Curacó, al borde de la terraza, a 55 - km al N de Gobernador Duval).

- Brachyclados lycioides "mata negra".
- Hysterionica jasionoides "Botón de oro del monte".
- Ruta 152b (Dto. Curacó, Ruta 152, km. 129 a 20 km al N de la sierras de Lihuel Calef).
- Hysterionica jasionoides "botón de oro del monte".
- Menodora integrifolia "arbustito".
- Ruta 152 c (Dto. Curacó, ruta 152, a 32,5 km al N de Gobernador Duval)
- Gutierrezia gilliesii "pegajosa".

Cuadro N° 1 - Orden correspondiente a las 11 familias estudiadas.

Orden	Familia
Gymnospermae	Ephedraceae
Angiospermae	Capparidaceae, Compositae, Chenopodiaceae, Leguminosae, Nyctaginaceae, Polygalaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae y Verbenaceae.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro N° 2 se presentan los resultados de los contenidos de Cu, Fe y Mo correspondiente a los 7 cortes efectuados en las 26 especies nativas agrupadas en 11 familias, cuyo orden se detalla en Cuadro N° 1.

### Familia Capparidaceae

En Capparis emarginata se encontró un contenido medio de Cu, Fe y Mo de 12, 272 y 3,3 ppm respectivamente sien-

do estas cifras aceptables y la relación Cu/Mo normal.

### Familia Chenopodiaceae

Atriplex Lampa presentó un contenido medio bajo en Cu de 6,1 ppm. El contenido de Fe osciló de 148 ppm en Marzo 1987 aumentando en los cortes sucesivos hasta llegar a un máximo de 390 ppm en Enero. El contenido de Mo osciló de 4,0 en Mayo, 3,9 en Marzo 1988 y después se mantuvo en aproximadamente 3 ppm, siendo la relación Cu/Mo adecuada para la correcta utilización del cobre.

### Familia Compositae

Brachyclados lycioides, Cyclolepis genistoides y Gutierrezia gilliesii presentaron un contenido medio de Cu respectivamente de 11,2; 13,2 y 16,0 ppm sin oscilaciones importantes en los 7 cortes observándose un incremento en el período de crecimiento. La relación Cu/Mo es en todos los casos superior a 2:1.

Hysterionica jasionoides presentó un contenido adecuado de Cu encontrándose un incremento en el material nuevo - en el corte de diciembre y marzo, 1988. El tenor de Mo es normal y la relación Cu/Mo es adecuada.

El Fe presentó un incremento a medida que se inicia el rebrote y un notable aumento en el material joven (diciembre 665, enero 1988 1500 ppm) respecto al material constituido por ramas de la estación anterior 50% y hojas 50% (diciembre 125 y marzo/88 1183 ppm)

### Familia Ephedraceae

Ephedra ochreatea y Ephedra trianda tuvieron un contenido medio de Cu de 19,2 y 17,5 ppm encontrándose un valor de 35 y 29 ppm respectivamente lo que coincide con el

período de crecimiento. La relación Cu/Mo es superior a 2. En ambas especies los contenidos de Fe presentan una disminución en el período estival.

### Familia Leguminosae

Cercidium praecox presenta buenos niveles de Cu a lo largo de todo el ciclo estudiado. El contenido medio de este elemento es de 21 ppm, sin presentar fluctuaciones importantes.

Prosopis alpataco presenta un enriquecimiento en Cu - en las muestras correspondiente a frutos (18, 21, 15 y 25 ppm), valores similares a los hallados por Balogun(1986) en frutos de P. chilensis; en hojas el contenido de Cu es menor (11, 13 y 9 ppm) y aún menos en puntas de ramas - con algunas hojas (7 ppm).

La relación Cu/Mo es superior a 2 en todas las muestras de C. praecox y en P. alpataco en las correspondiente a puntas de rama y hojas y frutos. En esta última especie en los cortes de mayo, diciembre, enero y marzo - las muestras correspondiente exclusivamente a hojas presentó una relación Cu/Mo respectivamente de 0,9; 1,7; 1,2 y 1,1.

Respecto al Fe C. praecox presentó un máximo de 389 ppm en marzo/87 y un mínimo en enero de 200 ppm. En P. alpataco se detectaron valores en las hojas de 320, 315, 270 y 180 ppm. mientras que en los frutos los tenores hallados fueron menores (66,67 ppm). Estos últimos valores son muy inferiores a los citados por Balogun (1986) en otras especies de Prosopis.

### Familia Nyctaginaceae

La especie Bougainvillea spinosa presentó contenidos relativamente altos en Cu en marzo 1987, mayor y setiembre (29, 25 y 32 ppm) decayendo bruscamente en diciembre y enero (7 ppm) cuando la especie está en floración y o fructificación. Similar tendencia se encontró con el Fe. Los contenidos de Mo fueron relativamente bajos 0,4 a 1,3 ppm.

### Familia Oleaceae

Menodora integrifolia: dado que forma matas pequeñas de ciclo estival solo se efectuaron cortes en septiembre diciembre, enero y marzo manteniéndose sin variaciones importantes los contenidos de Cu (media de 10,7 ppm), Fe (250 ppm) y Mo (0,55 ppm).

Menodora robusta tampoco presentó variaciones en los contenidos minerales durante el ciclo estudiado.

### Familia Polygalaceae

Monnina dictyocarpa presentó tenores de Cu de 13,3 - ppm con un pico en el rebrote de 22 ppm (corte de septiembre) mientras que Bredemeyera microphylla tuvo una media de 17,7 ppm con máximo de 23 coincidiendo con un rebrote anticipado. En el corte de septiembre el contenido de Mo llega a 14 ppm lo que podría ocasionar un desequilibrio en la relación Cu, Mo y S.

Los contenidos de Fe en M. dictyocarpa son relativamente bajos .



### Familia Scrophulariaceae

En Monttea aphylla se encontró que en el corte de marzo de 1987 presentó un 233% más de Cu en los rebrotes - muy nuevos que en las ramas de la estación anterior. El contenido de este elemento se mantuvo en mayo, julio y en setiembre mientras que en diciembre disminuyó en un 60% respecto a los cortes anteriores. En los frutos el - contenido de Cu es menor (7 ppm).

El contenido de Fe disminuye en los meses de reposo vegetativo (mayo, julio) para aumentar en el período de crecimiento: Se detectó una acumulación de Fe y Mo en los frutos que fue de 775 y 1,1 ppm respectivamente. En el material nuevo no se observaron diferencias en el contenido de Mo (marzo 0,9 ppm) respecto a las ramas de la estación anterior (0,8 ppm).

### Familia Solanaceae

Los contenidos medios de Cu fueron de 10,7 ppm en Fabiense peckii; 16,7 en Lycium chilense var. confertifolium 17,2 en Lycium ameghinoi; 13,8 en Lycium chilense var. minutifolium y 13,4 ppm en Lycium tenuispinosum superando la concentración normal de las pasturas que según Underwood (1983) debe ser de 5 a 10 ppm. La concentración de Mo presentó un mínimo de 0,4 ppm en Lycium chilense var. filifolium y un máximo de 3,1 en L. tenuispinosum y F. peckii. La relación Cu/Mo es en todos los casos adecuada. El contenido de Fe es aceptable teniendo en cuenta que su destino es el ganado ovino, caprino o vacuno de cría exclusivamente.

### Familia Verbenaceae.

Acantholippia seriphioides tiene un contenido medio de

Cu de 19 ppm con un máximo de 24 y un mínimo de 12 ppm.

Glandularia crithaifolia, Junellia ligustrina y Junellia áspera presentan contenidos medios en Cu de 11,10 y 11 ppm respectivamente en muestras de hojas y ramas correspondiente a los lugares marcados. En G. crithaifolia se obtuvieron valores de 24 y 23 ppm en muestras de flores y frutos.

La relación Cu/Mo en las 4 especies de esta familia estudiada es muy superior a 2.

Los contenidos de Fe en las Verbenáceas analizadas satisfacen las necesidades diarias de los vacunos (150 mg diarios) y ovinos (5 mg diarios) Mertz (1971).

Lo importante de estos dos minerales analizados no son sus valores absolutos sino la relación Cu/Mo dado que existe una interacción entre ambos y el azufre. Si el Mo se encuentra en una concentración inferior a 0,1 ppm y el Cu está en concentración normal puede presentarse una acumulación de este último en el hígado y originar un envenenamiento crónico. Si el Mo se halla en concentraciones de 4 o más ppm puede dar lugar a una deficiencia en Cu por formación de tiosales. El azufre tanto de origen inorgánico como orgánico puede contribuir a originar hipocuprosis por precipitación del Cu como CuS, forma en que no puede ser asimilado por los rumiantes. Para prevenir estos desequilibrios Miltimore y Mason 1971 que trabajaron con bovinos proponen que el cociente Cu/mo no debe ser inferior a 2:1. Alloway 1973 sostiene que para evitar una hipocuprosis en ovinos se necesita una relación más próxima a 4:1.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que los arbustos y subarbustos del área estudiada presentan:

- Contenidos medios aceptables para su utilización como recurso forrajero.
- Concentraciones de Mo con un mínimo de 0,4 ppm a un máximo de 14 ppm en Monnina diftyocarpa.
- Relaciones Cu/Mo satisfactorias se encontraron en todas las especies a excepción de P. alpataco (cortes de Mayo, diciembre y Marzo/88) en muestras correspondientes a hojas con cociente Cu/Mo inferior a 2:1. Similar situación se da en Bredemeyera microphylla (cortes de Diciembre, Enero y Marzo/88)
- Una amplia variabilidad del contenido de Fe en todas las especies y cortes estudiados, considerándose los mismos suficientes para satisfacer las necesidades de los ovinos, caprinos y vacunos.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLOWAY, B.J. 1973. Copper and molybdenum in swayback pastures. *J. Agric. Sci.* 80: 521-524.
- BALOGUN, A.M. y FETUGA, B.L. 1986. Chemical composition of some underexploited leguminous crop seeds in Nigeria. *J. Agric. Food Chem.* 34 (2):189-192.
- CHAPMAN, H.D. y PRATT P.F. 1979. Métodos de Análisis para suelos, plantas y aguas. Trillas. México. 195 p.
- DICK, A.T. y BULL, L.D. 1945. Some preliminary observations on the effect of molybdenum on copper metabolism in herbivorous animals *Aust. Vet. J.* 21: 70-72.

- DUBARRY, J.R., GANUZA, R.O. y BUSE, L.G. 1980. Paresia y parálisis enzoótica de los cabritos del oeste pampeano. Presuntas causas ecológicas que las provoca (inédito).
- MERTZ, E.T. 1971. Bioquímica. 1º reimpresión. México. 352p.
- MILTIMORE, J.E. y MASON J.L. 1971. Copper to molybdenum ratio and molybdenum and copper concentrations in ruminant feeds. Can. J. Anim. Sci. 51: 193-200.
- NUÑEZ, A. 1969. Oligoelementos en suelos y forrajeras argentinas. Rev. Fac. Agron. y Vet. 17 (3): 7 - 14.
- - - - , LARRUMBE, F.H. y FILIPPINI, L.M. 1976. Deficiencia de cobre para la nutrición animal condicionada por exceso de Mo y  $SO_4^{2-}$  en la provincia de Córdoba. Gac. Vet. XXXVIII n° 312: 255-275.
- STEFFAN, P.E.; FIEL, C.A.; ODRIZUELA, E.R. y ACUÑA, C.M. 1982. Evaluación y comparación de dos productos de aplicación parenteral en la terapéutica de la hipocuprosis de los névillos. Resumen. REV. ARG. Prod. Anim. 2 (1): 1 p.
- UNDERWOOD, E.J. 1983. Los minerales en la nutrición del ganado. 2 da. Acribia. Zaragoza. España 120 p.

Cuadro Nº 2 -Contenido de Cu, Fe y Mo en siete cortes correspondiente a 26 especies de arbustos y subarbustos de la región árida pampeana. Ciclo 1987/88

Especie	Elemento to ppm	cortes								
		1987	Mar	May	Jul	Sep	Dic	En	Mar	1988
Capparis emarginata	Cu		14	9		18	14	11	11	
	Fe		208	275		337	230	260	320	
	Mo		3,1	4,0		3,1	3,0	3,0	3,9	
Atriplex lampa	Cu		5	4		7	6	7	6	8
	Fe		148	250		306	300	288	390	320
	Mo		0,5	0,9		0,5	0,6	1,5	2,1	1,6
Brachy- clados lycoides	Cu		12	9		15	16	9	9	9
	Fe		372	424		362	350	250	417	475
	Mo		1,2	4,2		2,2	1,9	1,1	1,4	0,9
Cyclole- pis ge- nistoides	Cu		13	15		12	13	15	15	10
	Fe		252	186		197	220	218	107	118
	Mo		0,8	0,6		1,1	1,1	0,9	0,7	0,8
Gutierrezia gilliesii	Cu		13	18		23	20	13	19	11
	Fe		325	256		150	405	308	327	237
	Mo		1,1	1,3		0,9	1,1	1,2	2,2	1,8

Especie	Elemento ppm	cortes							
		1987	Mar	May	Jul	Sep	Dic	En	Mar
Hysterioid-nica ja-slonoides	Cu			19	18#	29	18	24*	20+
	Fe			625	665#	125	1250	1500*	1183+
	Mo			2,5	1,2#	2,0	2,3	1,2*	1,2+
Ephedra ochreatea	Cu	17	16	22	35	13	14	18	18
	Fe	176	115	115	192	88	96	74	74
	Mo	0,7	0,7	0,8	1,2	1,0	1,3	1,9	1,9
Ephedra triandra	Cu	13	22	19	29	10	16	15	15
	Fe	308	231	219	200	150	178	176	176
	Mo	0,9	1,4	1,8	0,9	1,3	1,9	0,7	0,7
Cercidium praecox	Cu	22	20	22	25	20	19	21	21
	Fe	389	320	449	325	294	200	258	258
	Mo	3,0	4,0	2,1	2,0	2,7	2,8	2,7	2,7
Prosopis alpataco	Cu	7=	11"	18	21	13"	15	9"	25
	Fe	85=	320"	67	220	180"	178	315"	126
	Mo	2,5=	12"	3,8	3,6	7,6"	3,8	6,5"	4,0

H. jasionoides: ■ Dic. 1987 Rebrote ; # Ramas estación anterior 50% y hojas 50%

: \* Mar. 1988 Rebrote (ruta 152 a 55 Km al N de Gob. Duval) ; + Ramas viejas 40%, hojas nuevas 55% y flores 5% (ruta 152 Km 129)

P. alpataco : " hojas ; & frutos ; = puntas de ramas y hojas

Cuadro Nº 2 - continuación...

Especie	Elemen- to ppm	cortes							
		1987	Mar	May	Jul	Sep	Dic	En	Mar 1988
Bougain- villea spinosa	Cu		29	25		32	7	7	16
	Fe		306	220		275	225	213	200
	Mo		0,6	0,8		0,8	0,9	1,3	0,4
Menodora integri- folia	Cu					12	12	9	10
	Fe					280	230	230	260
	Mo					0,4	0,4	0,7	0,7
Menodora robusta	Cu			8	8	9	11	7	8
	Fe			175	175	213	190	195	167
	Mo			1,1	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9
Monnina dyctio- carpa	Cu			13	11	22	13	12	9
	Fe			184	185	253	105	100	100
	Mo			3,0	3,1	3,0	2,1	3,9	3,0
Bredeme- yera micro- phylla	Cu		17	18	23	22	19	14	11
	Fe		540	341	608	580	525	475	691
	Mo		5,0	7,9	9,0	14,0	10,0	8,1	7,2
Monttea aphylla	Cu		14*	6#	16	11	10	7 <sup>g</sup>	6+ 12
	Fe		260*	190#	100	122	166	240	775 <sup>g</sup> 88+ 110
	Mo		0,9*	0,8#	0,4	0,5	0,8	0,7	1,1 <sup>g</sup> 0,7+ 1,0

M. aphylla: Enero 1987 \* Rebrotos ; # Ramas estación anterior

M. aphylla: Enero 1988 g Frutos ; + Ramas estación anterior 90% y ramas muy viejas 10%

Especie	Elemen- to ppm	cortes							En	Mar 1988
		1987	Mar	May	Jul	Sep	Dic			
Fabiana peckii	Cu		16	8	11	10	9	9	12	
	Fe	825	325	569	575	681	905	905	920	
	Mo	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	1,9	3,1	
Lycium chi- lense var. confertifo- lium	Cu	18	19	12	14	14	17	18	20	
	Fe	1237	984	775	950	2850	2550	2550	1550	
	Mo	2,0	1,9	1,8	1,1	1,4	2,0	2,0	1,5	
Lycium chi- lense var. filifolium	Cu	14	12	14	16	16	19	14	14	
	Fe	400	250	264	320	250	335	335	300	
	Mo	1,2	0,9	1,5	1,0	0,8	0,9	0,9	0,4	
Lycium ame- ghinoli	Cu	17	18	21	22	19	10	10	14	
	Fe	380	180	197	202	205	460	460	360	
	Mo	1,4	1,6	1,8	1,5	1,5	1,0	1,0	1,3	
Lycium chi- lense var. minutifolium	Cu	11	10	19	12	17	17"	20+	11	
	Fe	285	306	490	615	375	305"	415+	325	
	Mo	0,7	0,6	1,0	0,5	0,9	10"	2,1+	0,5	
Lycium te- nuispinosum	Cu	13	9	15	17	15	12#	15=	13	
	Fe	562	287	318	362	360	390#	750=	655	
	Mo	4,1	2,8	1,6	1,2	1,2	1,5#	1,3=	3,1	

L. chilense var. minutifolium: # Enero 1988. Ramas (Ruta 34 Ea El Milagro a 15 Km al NW de Gob. Duval) ; + Ramas y hojas nuevas (ruta 34).

L. tenuispinosum: # Enero 1988. Ramas estación anterior (Ruta 34 Pto García a + 58 Km al NW de Gob. Duval). = Ramas y hojas nuevas (Ruta 19 a + 8 Km al N de cruce Ruta 19 y 34)



Cuadro Nº 2 - continuación...

Especie	Elemento ppm	cortes						En	Mar 1988
		1987	Mar	May	Jul	Sep	Dic		
Acantholippia seriphoides	Cu	21	23	19	24	15	12"	10+	19
	Fe	1040	958	720	850	958	1457"	1458+	833
	Mo	0,9	1,6	0,9	1,0	0,7	0,6"	1,1+	1,2
Glandularia crithmifolia	Cu	8#	10#	17#	25#	24+	26#	23*	11= 12*
	Fe	1000#	1550#	1687#	1700#	5250+	3000	2500*	1625= 1000*
	Mo	1,4#	0,9#	4,7#	5,5#	4,8+	1,7	1,7*	0,4= 0,4*
Junellia ligustrina	Cu	11	12	16	9	8	7	7	8
	Fe	205	168	292	140	115	160	160	115
	Mo	0,7	0,5	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7
Junellia óspera	Cu	11	21	14	9	8	11"	10#	9
	Fe	640	600	820	708	808	625"	750#	1050
	Mo	0,9	1,1	1,1	1,1	0,5	1,1"	1,5#	0,7

A. seriphoides: \* Enero/88. Ramas estación anterior 40%, ramas viejas 50% y hojas 10% (Ea. El Milagro. Ruta 34 ± 15 Km al NW de Gob. Duval); + Rebrotos (Ruta 19 a ± 8 Km al N de cruce ruta 34 y 19).

G. crithmifolia: # Marzo, Mayo y Julio 1987. Hojas y ramas (borde de terraza ruta 34 a ± 45 Km al NW de Gob. Duval); # Diciembre. Hojas nuevas 65% y ramas 35%; # Enero/88 hojas y restos florales; = Marzo/88 hojas nuevas 60% y ramas estación anterior 40%; + Diciembre flores y frutos; \* Enero y Marzo/88 rebrote (banquina ruta 34 a ± 45 Km al NW de Gob. Duval).

J. óspera: \* Enero/88. Ramas viejas 95% y hojas 5% (Ea. El Milagro, ruta 34 a ± 15 Km al NW de Gob. Duval); # Rebrote ramas 60% y hojas 40% (Ruta 19 a ± 8 Km al N de cruce ruta 34 y 19)