

***Evaluación de la calidad de la flor amarilla  
(Diplotaxis tenuifolia). Una maleza de la zona semi-árida y sub-húmeda, y sus efectos  
en la producción de carne***

Aníbal Fernández Mayer<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Las características agroecológicas que imperan en la región del sudoeste bonaerense (Argentina) están signadas por un clima subhúmedo a semiárido (lluvias inferiores a los 600 mm) y suelos con baja profundidad y fertilidad. En estas condiciones la producción ganadera debe desarrollarse y, en la medida de lo posible, sustentarse económicamente.

Justamente, uno de los pilares centrales de esa sustentabilidad económica del Sistema Ganadero es buscar la utilización de los recursos forrajeros locales con el objetivo de bajar significativamente los Costos de Producción. Entre esos recursos se destacan muchos forrajes nativos o naturalizados (malezas) que compiten con la Agricultura, y por ende, se busca eliminarlos a través de agroquímicos (herbicidas) o labranzas.

Mientras que eso ocurre en los planteos agrícolas desde el área de Nutrición Animal de la EEA INTA Bordenave se están desarrollando varias líneas de trabajo que tratan de utilizar muchas de esas malezas para transformarlas en carne o leche.

Este es el caso de la Flor Amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*), maleza perenne de la familia de las Brassicaceas (Crucíferas). Muy común en la región semiárida y subhúmeda de la Argentina y en muchísimas partes del mundo (EEUU, México, América del sur y Europa).

Esta maleza perenne crece de septiembre a marzo/abril en nuestro país. Tiene la particularidad de florecer durante todo ese período, permaneciendo la planta seca durante el otoño e invierno. La Flor Amarilla se caracteriza que en estado fresco (verde) no es consumida por los bovinos debido a la presencia de una sustancia desconocida que le da un gusto amargo y olor desagradable. Sin embargo, se encontró que una vez cortada y luego de un tiempo prudencial de oreo en el mismo campo (1 a 3 días, según condiciones climáticas) se produce la evaporación y/o transformación de dicha sustancia, permitiendo que el ganado vacuno la consuma y en altas cantidades.

En cuanto a la producción de materia seca, todavía se dispone de poca información debido a que nunca se han realizado estudios buscando incrementar la producción de forraje, muy por el contrario, se buscó siempre eliminarla. No obstante, aparecen las primeras pistas que nos pueden orientar para el futuro.

En los campos donde se han obtenido las mejores producciones de forraje (en materia seca) fueron aquellos potreros que han sido preparados –con labranzas–, en los meses de agosto a octubre, para sembrar cultivos estivales como Sorgos forrajeros o graníferos, que por motivos de la feroz sequía de los últimos años (2005/9) no se pudieron sembrar. En estos lotes se ha observado una mejor distribución y producción de Flor Amarilla (F.A.), en especial, en aquellos potreros bajos.

(1) Nutricionista de INTA Bordenave (Ing. Agr. Dr.C. M.Sc.) [afmayer56@yahoo.com.ar](mailto:afmayer56@yahoo.com.ar)

Hasta el momento y sin aplicar ninguna tecnología, más que alguna labranza a la salida del invierno-principios de la primavera, se ha obtenido entre 600 a 900 kg de materia seca por corte (para henos –rollos o fardos-). Si se estima un corte cada 30 a 45 días, de acuerdo a las precipitaciones, en el período que vegeta la F.A. (6 a 7 meses por año), se podría producir entre 3.000 a 4000 kg de materia seca/ha/año. Este rendimiento de forraje se obtendría sin la incorporación de ningún manejo en especial.

De acuerdo a las observaciones realizadas y al comportamiento que está demostrando esta maleza, se puede especular un incremento muy significativo en la producción de forraje, en la medida que se conozca la respuesta a labranzas estratégicas, por ejemplo, a la salida del invierno principio de la primavera, a la aplicación de bajas dosis de fertilizantes nitrogenados y/o fosforados, entre otras prácticas. Este aumento en la producción de forraje estaría acompañado por altísimos valores en la calidad nutricional de la maleza.

## ORIGEN Y BIOLOGÍA

La Flor Amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*) es una especie perenne originaria del Viejo Mundo y fue introducida en la región pampeana como planta melífera, pero se ha difundido haciéndose una de las especies invasoras más abundantes.

La flor amarilla es pariente de la colza, del nabo y la rúcula. En la zona tiene un largo período de floración desde fines del invierno hasta bien entrado el otoño.

La planta crece entre 20 y 80 centímetros de altura y tiene tallos muy ramificados, cada rama con 3 a 6 hojas lobuladas de formas variadas. La floración ocurre en racimos terminales, las flores son de color amarillo con cuatro pétalos en cruz, cada uno de 8 a 15 milímetros de longitud.

Los frutos son pequeñas vainas de 2 a 4 milímetros de ancho, por 3 a 6 mm. de longitud, más un apéndice de 2 mm., con numerosas semillas en su interior. Prefiere los suelos moderadamente nitrogenados, básicos, sueltos y arenosos.

Las hojas se recolectan para la alimentación humana, especialmente en ensaladas, bajo el nombre de rúcula, muy consumidas en Italia.

*Las malezas dejan de ser tales cuando el balance de sus efectos se equilibra. A sus bondades como flor apícola y el gran poder subsolador de sus raíces, hoy se le suma su aptitud forrajera. Existen pocos cultivos en las regiones semiáridas y subhúmedas con semejante potencial, como productor de “Proteína” y de muy bajo costo para los animales. (Máximo Magadán, comunicación personal).*

## CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES

Las características nutricionales que la Flor Amarilla puede alcanzar es, quizás, el hecho más sobresaliente de esta maleza (Cuadro1). En este Cuadro se observan

análisis de *F.A.* en diferentes estados y formas de aprovechamiento (trabajos experimentales).

La calidad (proteína y digestibilidad) de esta maleza se concentra en sus hojas, justamente, el desafío que existe es tratar de conservar la **mayor proporción de hojas** en el forraje seco, ya sea en forma de rollos o de fardos. En el Cuadro 1 se observa que a medida que se pierden las hojas, ya sea por manejo o por madurez del cultivo, cae significativamente la calidad.

**Cuadro 1: Análisis bromatológicos de la Flor Amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*) en diferentes estados de madurez y formas de aprovechamiento**

Nº	ESTADO DE LA FLOR AMARILLA	Materia Seca (%)	Proteína Bruta (%)	Digestibilidad de la MS (%)	Azúcares Solubles (%)	Fibra (FDN) (%)	Lignina (%)	Trabajos
1	Flor Amarilla Fresca	23.70	<u>22.30</u>	<u>77.00</u>	13.70	26.00	5.00	EEA INTA Bordenave (diciembre 08)
2	<u>Cortada y seca</u> (secada en galpón) -con todas sus hojas-	91.00	<u>24.75</u>	<u>74.15</u>	11.14	26.75	4.50	EEA INTA Bordenave (diciembre 08)
3	<u>Cortada y seca</u> (consumo directo del campo) -sin hojas- (junio 09)	92.30	11.00	35.60	2.81	69.00	12.00	<u>Cabildo 09</u> (Ing. Horacio Campaña)
4	<u>Diferida en pie al invierno</u> -sin hojas- (mayo 08)	83.10	10.52	32.13	4.76	70.34	9.70	<u>Bordenave 08</u> (Sr. José Villegas)
5	<u>ROLLOS</u> -menos 50% de hojas-	92.00	<u>16.00</u>	<u>60.65</u>	13.30	49.40	7.80	<u>Bordenave 09</u> (Sr. Máximo Magadán)
6	<u>FARDOS</u> -menos 50% de hojas-	87.20	<u>15.00</u>	<u>63.00</u>	12.63	48.00		<u>Villa Iris 09</u> (Sres. Pugliese y Vázquez)
7	<u>FARDOS</u> - sin hojas-	89.90	9.00	54.00	7.80	65.70		<u>Carhué 09</u> (Sr. Oscar Rodriguez)

Referencia: FDN: fibra detergente neutro

#### COMENTARIOS:

1. La Flor Amarilla (*FA*) “fresca” (1º trabajo), que los animales NO la consumen por la presencia de una sustancia desconocida (mal olor y sabor), tiene una altísima calidad (proteína bruta 22.3% y digestibilidad 77%).

2. La *FA*, cortada y seca en un galpón con todas sus hojas (2° trabajo), tiene una calidad semejante o superior a un Rollo o Fardo de Alfalfa pura. (**Proteína bruta** –PB- mayor del **24%** y **digestibilidad** mayor del **74%**)
3. En los trabajos 5 y 6, con Rollos y Fardos con menos del 50% de hojas, respectivamente, se ha obtenido una “altísima Calidad”, (PB mayor del 15% y digestibilidad mayor del 60%) similar a un “excelente heno” de Pastura mixta (con alfalfa + gramíneas), y muy “superior” a los Rollos de cola o rastrojo de cosecha, rastrojos en general, Pasturas pasadas, etc.
4. La calidad de la *FA*, cortada y pastoreada “directamente” en el campo o diferida en pie al invierno (trabajos 3 y 4 respectivamente), tuvo la **menor calidad** de todos los trabajos, aún así, tuvo un nivel proteico (> 10%) que supera a la mayor parte de los rollos que se usan en la región pampeana. No obstante, a medida que avanza el invierno los parámetros decaen, especialmente, la proteína pudiendo llegar a la salida del mismo a valores entre 7 y 8%.
5. El último de los trabajos (7) fue en un Tambo de Carhué donde se hicieron fardos “sin hojas”. Estos fardos tuvieron el nivel más bajo de Proteína Bruta (9%). Si consideramos que cualquier rollo de rastrojo de cosecha de maíz o sorgo, los niveles proteicos no superan el 5% y los de rastrojo de trigo son inferiores al 3-4%, sumado a que cualquiera de estos rollos tienen niveles de fibra (FDN) mayores al 70% hacen de la *FA* sea una reserva de alta calidad, aún en las peores condiciones. En este Tambo se utilizaron estos fardos para alimentar a **terneros de guachera de 80 a 100 kg** de peso junto a un alimento balanceado. Se observó un alto consumo de los fardos y una adecuada respuesta animal (mayor de 600 gramos por día).

### TRABAJO EXPERIMENTAL

A continuación se describirá uno de los trabajos experimentales que se realizó en la región del sudoeste de Buenos Aires.

#### ***ENGORDE A CORRAL DE VAQUILLONAS CON ROLLOS DE FLOR AMARILLA, COMO DIETA BASE, Y SUPLEMENTOS***

- Lugar: La Ventura de Máximo Magadán (Bordenave, Puán, provincia de Buenos Aires)
- Animales: 30 vaquillonas Angus (divididos en 10 por tratamiento)
- Tratamientos: 3

### CARACTERÍSTICAS DE LOS TRATAMIENTOS

T<sub>1</sub>: Rollos de **Flor amarilla** exclusivo (a voluntad)

T<sub>2</sub>: 2 kg de grano de maíz + 1 kg de pellets de girasol + Rollos de **Flor Amarilla** (a voluntad)

T<sub>3</sub>: 2 kg de grano de maíz + 1 kg de pellets de girasol + Rollos de **rastrojo de maíz** (a voluntad)

- Duración: del 16/05 al 15/07/09 (60 días)
- Pesadas cada 15 días con báscula mecánica e individual.

### RESULTADOS PRODUCTIVOS

En el Cuadro 2 se describe la calidad nutricional que tuvieron los alimentos empleados en este trabajo. Se observa que la calidad de los rollos de Flor Amarilla fue la menor de todos los trabajos realizados hasta el presente (ver Cuadro 1). Mientras que el resto de los alimentos tuvieron una calidad bromatológica consistente con otros trabajos.

**Cuadro 2: Calidad bromatológica de los alimentos empleados**

<b>Alimentos</b>	<b>Materia Seca (%)</b>	<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>Digestibilidad de la MS (%)</b>	<b>Fibra (FDN) (%)</b>	<b>CNES (%)</b>
<b>Rollo de Flor Amarilla</b>	<b>88,90</b>	<b>6,70</b>	<b>54,50</b>	<b>62,80</b>	<b>5.00</b>
<b>Rollo de rastrojo de maíz</b>	<b>91,30</b>	<b>4,00</b>	<b>54,00</b>	<b>78,30</b>	<b>1.80</b>
<b>Grano de maíz</b>	<b>91,30</b>	<b>11,10</b>	<b>80,25</b>	<b>24,00</b>	<b>15.40</b>
<b>Pellets de Girasol (harina)</b>	<b>89,40</b>	<b>29,75</b>	<b>64,40</b>	<b>44,40</b>	<b>8.40</b>

Referencia: FDN: fibra detergente neutro

En el Cuadro 3 se presentan los Consumos, medidos en kilos de materia seca por animal y por día.

**Cuadro 3: Consumos por tratamientos de los diferentes alimentos empleados, medidos en kg MS/cabeza/día y % del peso vivo**

<b>Tratamientos</b>	<b>Consumos parciales (kg MS/cabeza/día)</b>	<b>Consumos Totales (kg MS/cabeza/día) (% del peso vivo)</b>
<b>Tratamiento 1 (testigo) Flor Amarillo (sola)</b>	Rollos de <b>Flor Amarilla: 5 kg</b> (100% de la dieta)	<b>5 kg MS/cab./día</b> <b>2,60% pv</b>
<b>Tratamiento 2 F.A. + GM + PG</b>	Rollos de <b>Flor Amarilla: 3 kg</b> (50% de la dieta)	<b>6 kg MS/cab./día</b> <b>2,50% pv</b>
	Pellet de <b>Girasol: 1 kg</b> (17% de la dieta)	
	Grano de <b>Maíz: 2 kg</b> (33% de la dieta)	
<b>Tratamiento 3</b>	Rollos de <b>rastrojo de Maíz: 3 kg</b> (50% de la dieta)	<b>6 kg MS/cab./día</b> <b>2,50% pv</b>
	Pellet de <b>Girasol: 1 kg</b> (17% de la dieta)	

<b>RM. + GM + PG</b>	<b>Grano de Maíz: 2 kg</b> (33% de la dieta)	
----------------------	---	--

Mientras que en el Cuadro 4 se detalla el comportamiento productivo del ensayo.

**Cuadro 4: Evolución de los pesos vivos (kg/cabeza) y las ganancias diarias de peso (GDP) en kg/día**

	Fechas	16/05/09	31/05/09	15/06/09	30/06/09	15/07/09	<b>Ganancias Diarias de peso</b> (promedio) (kg/cab./día)
<u>Tratamiento 1</u> Rollo de <b>Flor Amarilla</b> <b>sola</b> (a voluntad) -Testigo-	<b>Peso vivo</b> (kg/cabeza)	<b>180,62</b>	<b>192,87</b>	<b>190,40</b>	<b>191,25</b>	<b>195,15</b>	<b><u>0,247</u></b>
	<b>GDP</b> (kg/cab./día)		<b>0,817</b>	<b>-0,167</b>	<b>0,060</b>	<b>0,260</b>	
<u>Tratamiento 2</u> Grano de maíz + Pellets de Girasol (harina) + Rollos de <b>Flor Amarilla</b> (a voluntad)	<b>Peso vivo</b> (kg/cabeza)	<b>198.80</b>	<b>224,40</b>	<b>225,20</b>	<b>242,10</b>	<b>253,10</b>	<b><u>0,905</u></b>
	<b>GDP</b> (kg/cab./día)		<b>1,70</b>	<b>0,055</b>	<b>1,127</b>	<b>0,733</b>	
<u>Tratamiento 3</u> Grano de maíz + Pellets de Girasol (harina) + Rollos de <b>rastrojo de maíz</b> (a voluntad)	<b>Peso vivo</b> (kg/cabeza)	<b>206,50</b>	<b>221,10</b>	<b>232,40</b>	<b>246,50</b>	<b>260,00</b>	<b><u>0,890</u></b>
	<b>GDP</b> (kg/cab./día)		<b>0,970</b>	<b>0,750</b>	<b>0,90</b>	<b>0,900</b>	

## RESULTADO ECONÓMICO

En el Cuadro 5 se presenta el resultado económico que se obtuvo en este trabajo.

**Cuadro 5: Resultado económico**

	<b>Costo por animal y por día</b> (\$ y u\$/cabeza/día)	<b>Costo de producción</b> (\$ y u\$/kg producido)
Tratamiento 1 <b>Flor Amarillo (sola)</b>	<b>0.75 \$</b> 0.19 u\$	<b>3.00 \$/kg</b> 0.75 u\$/kg
Tratamiento 2 <b>F.A. + GM + PG</b>	<b>2.13 \$</b> 0.53 u\$	<b>2.35 \$/kg</b> 0.59 u\$/kg
Tratamiento 3 <b>RM. + GM + PG</b>	<b>3.23 \$</b> 0.81 u\$	<b>3.63 \$/kg</b> 0.91 u\$/kg

Referencia: Precios de los insumos (relación cambiaria = 1\$ : 4 u\$)

**Grano de maíz:** 500 \$ (125 u\$)/tn, **Pellets de Girasol:** 600\$ (150 u\$)/tn,

**Rollos de Flor Amarilla:** 60\$ (15 u\$s)/rollo, **Rollo de rastrojo de maíz:** 140 \$ (35 u\$s)/rollo

## CONCLUSIONES

1. La calidad de los rollos de Flor Amarilla utilizado en este ensayo, respecto a otros trabajos realizados en el sudoeste bonaerense, se lo puede calificar de intermedio ya que se han obtenido otras reservas (fardos y rollos) de mucha mejor calidad (proteína bruta entre 15 a 24% y digestibilidad entre el 60 al 74%).
2. A pesar de ello, las **ganancias diarias de peso** (*GDP*) del tratamiento1 (*FA* sola –testigo-) fue muy interesante, ya que aún utilizando esta reserva en forma exclusiva, permitió garantizar una *GDP* que, ante emergencias de sequías o inundaciones, alcanzaría para cubrir las demandas proteicas y energéticas mínimas de animales de altas exigencias como lo son los terneros o vaquillonas (*GDP*:  $\pm 250$  gramos diarios). Ni que hablar si se tratase de Vacas de cría u otros animales de menores requerimientos.
3. El tratamiento 2 (con rollos de *FA*) tuvo un mejor comportamiento productivo respecto al tratamiento 3 (con rollos de rastrojo de maíz) (0.905 vs 0.890, respectivamente), aunque los valores son muy similares desde el punto de vista productivo. Esto se explica porque las calidades de ambos rollos fueron semejantes, especialmente, la digestibilidad de la materia seca ( $\pm 54\%$ ). Mientras que la calidad del rollo de rastrojo de maíz utilizado fue representativo al resto de los rollos del mismo origen, la calidad tanto a nivel proteico como la digestibilidad del rollo de *FA* utilizado en este trabajo fue inferior a muchos otros henos de esta maleza que se han obtenido en el presente año. Esto estaría indicando que si llegase a tener un rollo de *FA* de mejores características nutricionales es posible obtener mayores *GDP*, es decir, se podría alcanzar o superar el kilo diario.
4. Sin embargo, si se analiza el resultado económico de este ensayo se observa que el **Costo de Producción** de los tratamientos 1 (testigo) y 2 fueron significativamente inferiores al tratamiento 3 (3.0 \$/kg y 2.35 \$/kg vs 3.63 \$/kg, respectivamente). Esto estaría indicando la **factibilidad económica** del empleo de esta maleza, en forma de rollos o fardos, con la ayuda de un grano de cereal y un suplemento proteico. Un dato comparativo a considerar fue que el valor de mercado de estas vaquillonas al momento del trabajo fue superior a los 3.7 \$/kilo vivo (0.92 u\$s/kg).
5. Se destaca que estos resultados productivos y económicos fueron alcanzados con una alta proporción de rollo de *FA*, entre el 50 al 100% de la dieta, para el tratamiento 2 y 1 respectivamente. Y en los casos que se suministraron concentrados energéticos y proteico, no superaron el 50% de la dieta, siempre utilizando animales de altos requerimientos nutricionales.

En otros trabajos de Engorde a Corral, realizados en la zona de Villa Iris y Bordenave (SO de Buenos Aires), utilizando diferentes tipos de dietas a base de

concentrados (granos de maíz, de cebada y pellets de girasol) y suministrando **fardos o rollos de Flor Amarilla** en niveles entre el **10 al 15% de la dieta**, han permitido alcanzar ganancias diarias de peso entre **1.2 a 1.5 kg/animal/día** con animales en terminación (vaquillonas, novillos o con Vacas de descarte).

En resumen, los resultados obtenidos en este trabajo permiten calificar a esta maleza, la Flor Amarilla, como una **reserva forrajera de altísimo valor**, tanto desde el punto de vista **nutricional** como **económico**.

En la medida que se continué trabajando con esta maleza para **mejorar la producción de forraje**, a través del manejo, y tratar de conservar una **mayor proporción de hojas** en el heno (fardos o rollos) permitirá obtener **altísimos índices productivos** (carne o leche) e **incrementar el resultado económico** del Sistema Ganadero.

#### AGRADECIMEINTOS

- A la colaboración realizada por los Ings. Agrs. Andrea Lauric (INTA Bahía Blanca), Jorge Carrizo (INTA Carhué) y Horacio Campaña (UTN Bahía Blanca).
- A la excelente predisposición y preocupación de los Sres. Máximo Madagán (Bordenave), Pugliese y Luciano Vázquez (Villa Iris) y Oscar Rodríguez (Carhué).
- Al trabajo de los técnicos del Laboratorio de EEA INTA Bordenave, Sras Mónica Tulesi y Daniela Gómez