

SOMOS AGUA II

PUESTA EN VALOR DE LOS RECURSOS FITOQUÍMICOS DE LAS PLANTAS SILVESTRES

Dra. Ana I Paniagua García
Centro de Biocombustibles y Bioproductos (ITACyL)
Polígono Agroindustrial del Órbigo Parcelas 2-6
24358 Villarejo de Órbigo (León)

Riello, 17 de diciembre de 2025

Centro de I+D+i en Biocombustibles y Bioproductos



Acción 3: Puesta en valor de los recursos fitoquímicos de las plantas silvestres con usos potenciales

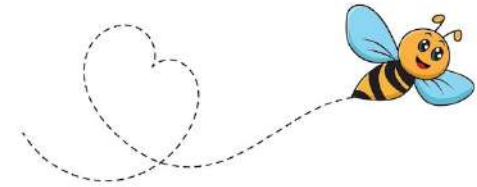


Objetivos específicos:

3.1. Identificar y cuantificar los principales compuestos fitoquímicos presentes en Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL y poner en valor sus propiedades bioactivas en el tejido bioeconómico del territorio.

3.2. Contribuir al desarrollo del sector apícola, desde un enfoque químico evaluando tanto las emisiones químicas de las colmenas e identificando y cuantificando biocompuestos en miel.

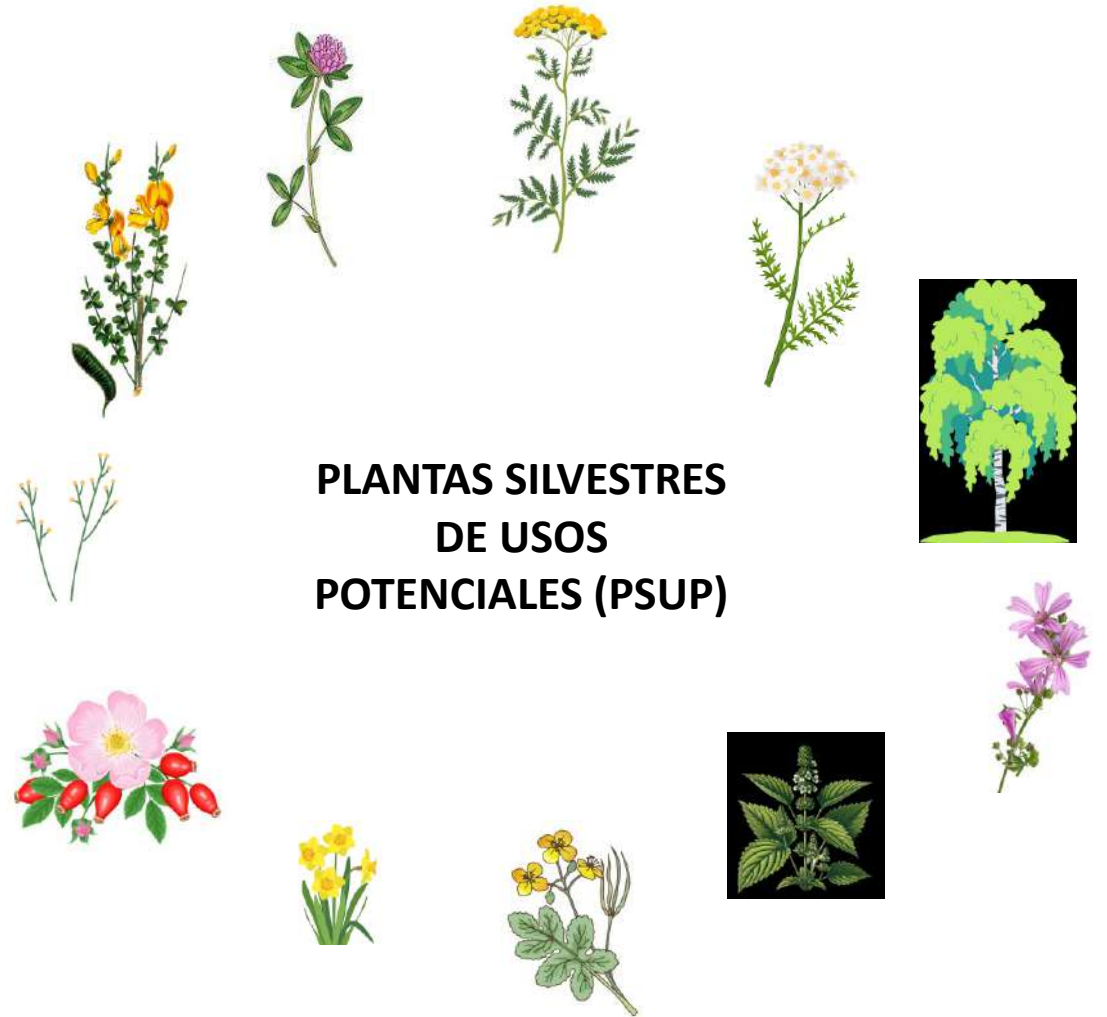
3.3. Analizar la composición de los pastos para mejorar el rendimiento de la campaña ganadera extensiva de la zona.



3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

Selección de especies:

1. *Achillea millefolium* (milenrama)
2. *Trifolium pratense* (trébol)
3. *Malva sylvestris* (malva)
4. *Helichrysum stoechas* (siempreviva)
5. *Genista tridentata* (carquesa)
6. *Narcissus Pseudonarcissus* (narciso)
7. *Rosa canina* (rosal silvestre)
8. *Betula celtiberica* (abedul: hojas y savia)
9. *Santolina semidendata* (santolina)
10. *Chelidonium majus* (celidonia)
11. *Blitum bonus-henricus* (fasga)



3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

Identificación y cuantificación de compuestos en PSUP

Compuestos fenólicos

- Compuestos fenólicos totales
- Flavonoides totales
- Taninos totales
- Taninos condensados

Actividad antioxidante

- Capacidad de captación de radicales libres (DPPH)
- Capacidad reductora del hierro (FRAP)

Cromatografía

- Identificación y cuantificación de compuestos bioactivos (HPLC)

Compuestos antioxidantes, antiinflamatorios, anticancerígenos, antitrombóticos, antibióticos.

Usos en alimentación, aromaterapia, farmacología, cosmética, nutracéutica, etc.

3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

Desarrollo de estrategias verdes de extracción y recuperación de biocompuestos

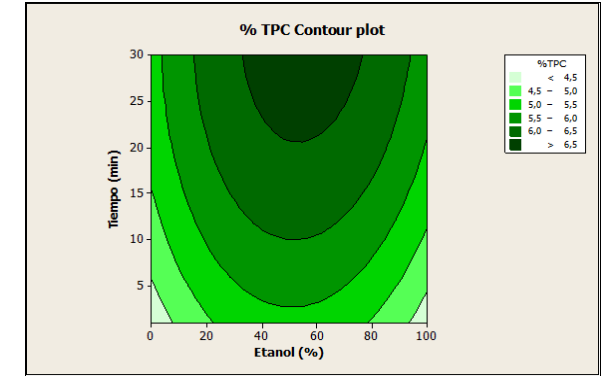
S-L Extracción



ASE



Optimización de la extracción (RSM)



Condiciones óptimas de extracción



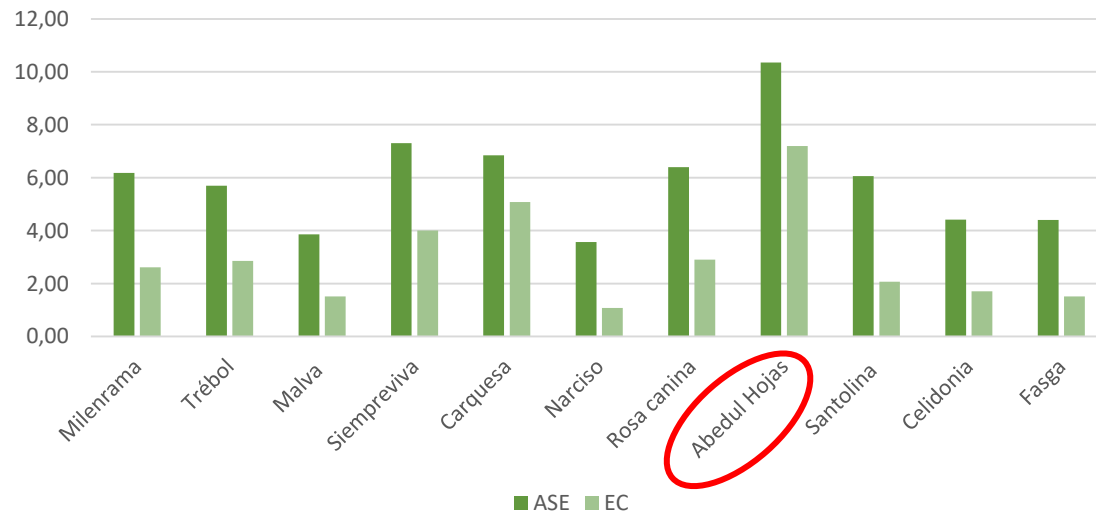
Parámetros	S-L EXTRACCIÓN	ASE
Tiempo (min)	5	30
Temperatura (°C)	75	200
Etanol (%)	50	50

3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

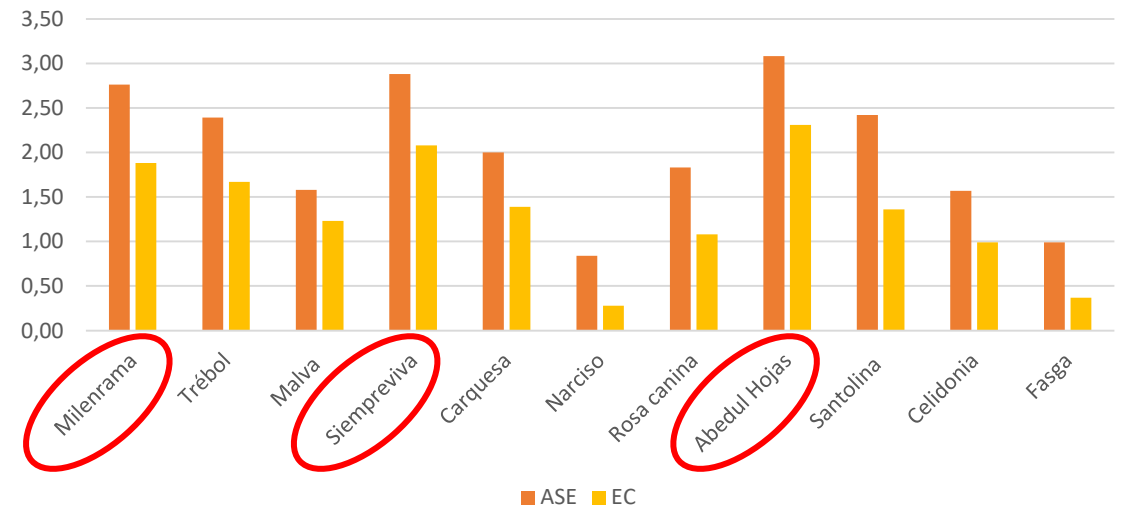
Identificación y cuantificación de compuestos en PSUP

BIOCOMPUESTOS

Compuestos Fenólicos Totales (g GAE/100 g)



Flavonoides Totales (g CE/100 g)

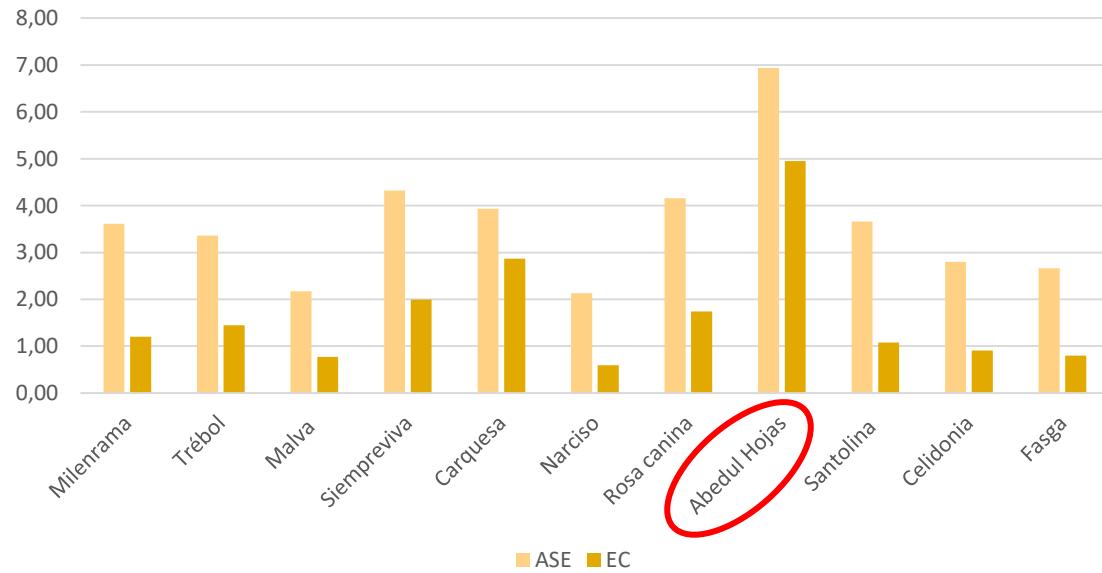


3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

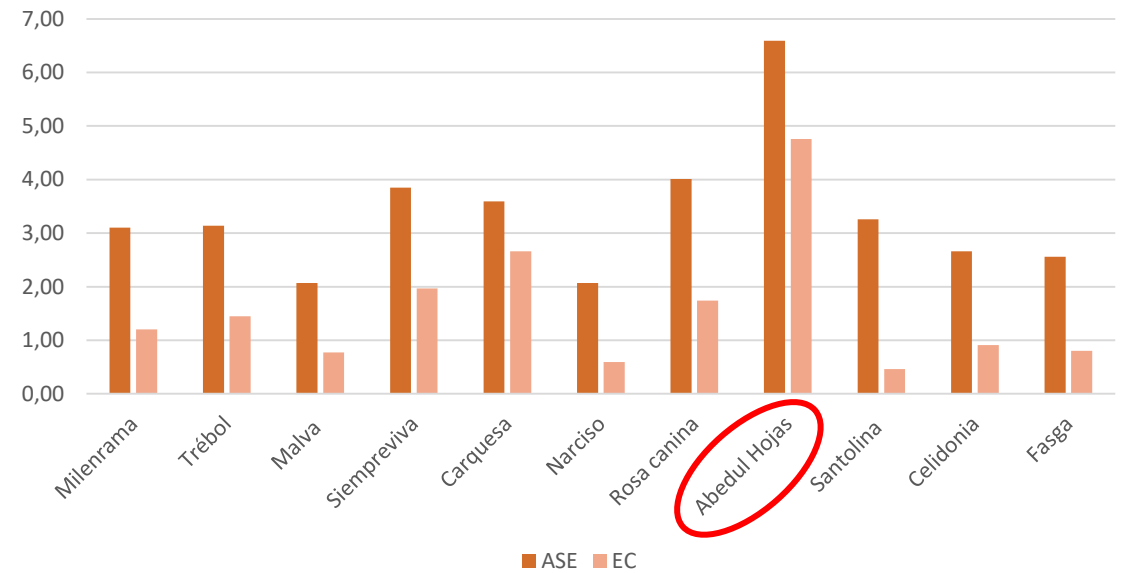
Identificación y cuantificación de compuestos en PSUP

BIOCOMPUESTOS

Taninos Totales (g GAE/100 g)



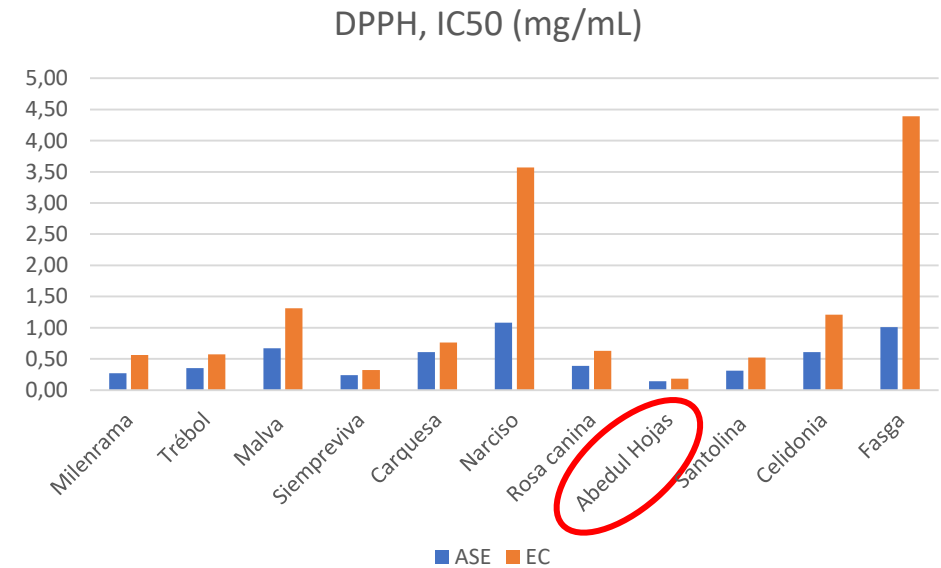
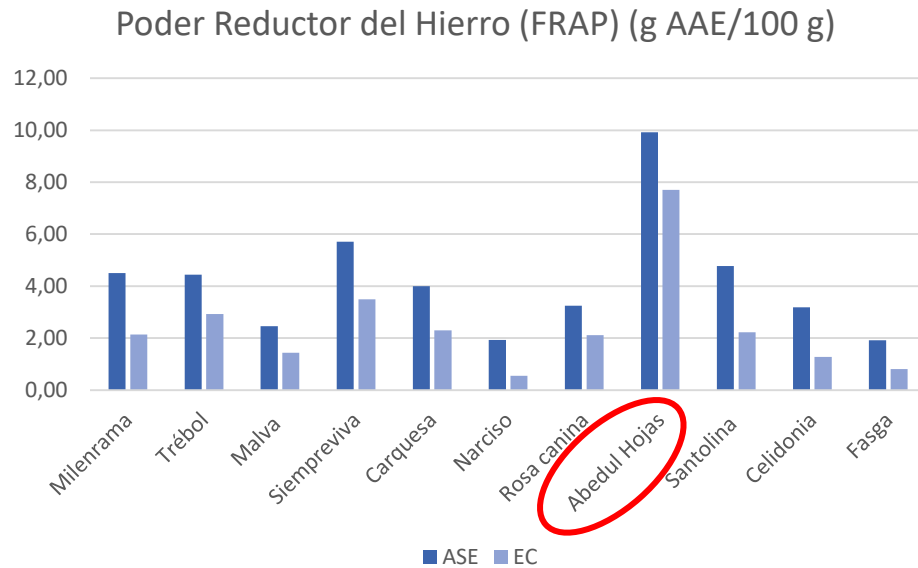
Proantocianidinas Totales (g GAE/100 g)



3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

Identificación y cuantificación de compuestos en PSUP

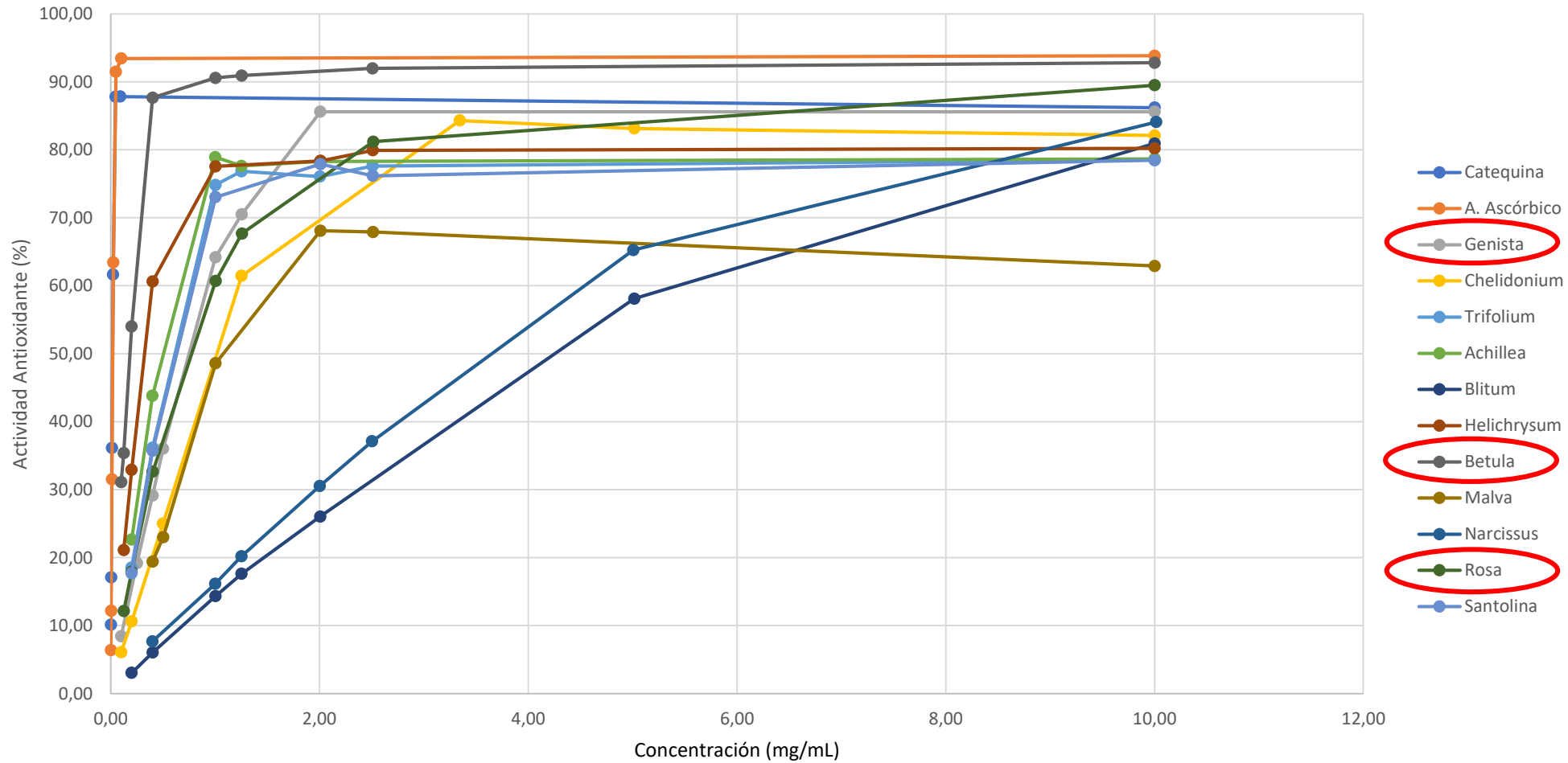
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE



3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

Identificación y cuantificación de compuestos en PSUP

Actividad Antioxidante (DPPH): Extracción Convencional (EC)



3.1: Plantas Silvestres con Usos Potenciales (PSUP) de la RBVOyL.

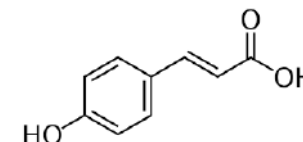
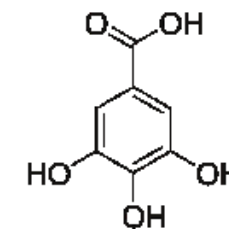
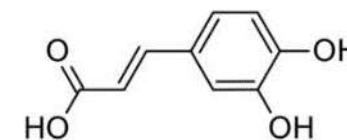
Identificación y cuantificación de compuestos en PSUP

(mg/g)	Achillea	Trifolium	Malva	Helichrysum	Genista	Narcissus	Rosa	Betula	Santolina	Chelidonium	Blitum
Ácido Gálico	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,11 ± 0,01
Ácido Protocatéquico	0,53 ± 0,02	0,49 ± 0,03	nd	0,37 ± 0,03	nd	0,45 ± 0,01	nd	nd	0,19 ± 0,02	0,59 ± 0,05	0,06 ± 0,02
Ácido Gentísico	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,25 ± 0,06	nd	0,27 ± 0,02	0,10 ± 0,02
Ácido <i>p</i> -Hidroxibenzoico	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,03 ± 0,01
Ácido <i>m</i> -Salicílico	nd	nd	nd	nd	1,54 ± 0,17	nd	0,13 ± 0,01	nd	0,09 ± 0,03	nd	nd
Ácido Vainílico	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,09 ± 0,02	nd	0,09 ± 0,03	nd	nd
Ácido Cafeico	0,72 ± 0,01	0,39 ± 0,09	0,59 ± 0,03	0,63 ± 0,07	nd	0,04 ± 0,00	nd	nd	0,07 ± 0,01	0,11 ± 0,01	nd
Ácido Siríngico	0,83 ± 0,07	0,58 ± 0,09	0,41 ± 0,02	1,09 ± 0,02	1,96 ± 0,10	0,61 ± 0,03	0,60 ± 0,02	1,23 ± 0,01	1,18 ± 0,08	0,87 ± 0,00	0,53 ± 0,02
Vainillina	0,06 ± 0,01	nd	nd	nd	0,80 ± 0,08	nd	nd	nd	0,08 ± 0,05	nd	nd
Ácido <i>p</i> -cumárico	0,02 ± 0,00	nd	0,10 ± 0,01	nd	0,08 ± 0,00	nd	0,01 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,03 ± 0,00	0,02 ± 0,00
Siringaldehído	0,04 ± 0,00	1,34 ± 0,13	nd	nd	0,21 ± 0,01	nd	0,01 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,04 ± 0,04	0,11 ± 0,02	0,08 ± 0,02
Ácido Ferúlico	0,04 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,31 ± 0,01	nd	0,17 ± 0,01	nd	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,03 ± 0,01	0,22 ± 0,04

nd: No detectado.

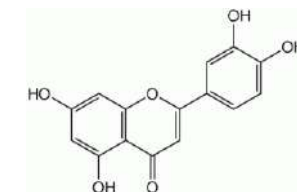
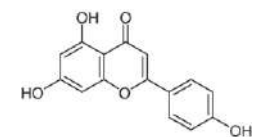
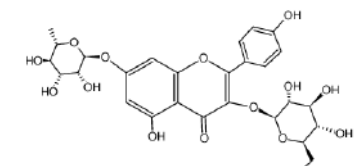
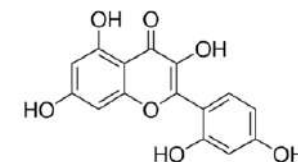
Biocompuestos de las Plantas Silvestres (PSUP)

Plantas silvestres de uso potencial (PSUP)	BIOCOMPUESTOS	USOS TRADICIONALES
<i>Achillea millefolium</i>	Ácidos fenólicos (gálico, elágico, cafeico, ferúlico, cumárico, clorogénico, cafeoilquínico, rosmarínico), flavonoides (apigenina, kaempferol, luteolina, quercetina, rutina, miricetina, taxifolina).	Poder antiinflamatorio y digestivo. Tratamiento de la diarrea, pérdida de apetito, eczemas, heridas.
<i>Trifolium pratense</i>	Ácidos fenólicos (gálico, elágico, ferúlico, cumárico, clorogénico, rosmarínico), flavonoides (apigenina, kaempferol, luteolina, quercetina, rutina). Otros compuestos (genisteína, daidzeína, biochanina A, formononetina).	Tratamiento de los síntomas de la menopausia, bronquitis, eczemas, llagas, úlceras, heridas.
<i>Malva sylvestris</i>	Ácidos fenólicos, flavonoides (apigenina, quercetina, kaempferol, luteolina), otros compuestos (ácido glucurónico, ácido galacturónico).	Tratamiento de faringitis, estomatitis, aftas bucales, conjuntivitis, abscesos, heridas, eczemas, acné, picaduras de insectos.
<i>Helichrysum stoechas</i>	Ácidos fenólicos (gálico, elágico, cafeico, ferúlico, cumárico, clorogénico, cafeoilquínico), flavonoides (apigenina, kaempferol, luteolina, quercetina, rutina, taxifolina).	Tratamiento de irritaciones de la piel, eczemas, dermatitis, problemas digestivos, repelente de polillas.
<i>Genista tridentata</i>	Ácidos fenólicos (ferúlico, clorogénico) flavonoides (quercetina, kaempferol, luteolina, apigenina, catequina, epicatequina) otros compuestos (genisteína, daidzeína, biochanina A, formononetina).	Diurética, emoliente, tratamiento contra la tos, reuma, artrosis, gota.
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	Ácido clorogénico, galantamina, pseudolicorina, narcisina, pretazettina.	Alivio de la tos nerviosa, fiebre, tosferina, anticancerígeno, tratamiento del alzheimer.



Biocompuestos de las Plantas Silvestres (PSUP)

Plantas silvestres de uso potencial (PSUP)	BIOCOMPUESTOS	USOS TRADICIONALES
Rosa canina	Ácidos fenólicos (gálico, elágico, cafeico, ferúlico, clorogénico), flavonoides (apigenina, kaempferol, luteolina, quercetina, rutina, catequina, epicatequina), otros compuestos (carotenoides, ácido ascórbico).	Antiinflamatorio, tratamiento de quemaduras solares, acné, problemas estomacales, diarrea, resfriados, cálculos biliares.
Betula celtiberica: hojas	Ácidos fenólicos (gálico, elágico, cafeico), flavonoides (kaempferol, quercetina, rutina, miricetina, catequina, epicatequina).	Antioxidante, antiinflamatorio, depurativo, diurético, reduce la acumulación de grasa, el colesterol y los niveles de ácido úrico.
Santolina semidentata	Ácidos fenólicos (clorogénico, cafeoilquínico), flavonoides (apigenina, kaempferol, luteolina, quercetina).	Antioxidante, antimicrobiano, antiinflamatorio, anticancerígeno.
Chelidonium majus	Ácidos fenólicos (gálico, elágico, cafeico, ferúlico, cinámico, rosmarínico), flavonoides (apigenina, kaempferol, luteolina, isoquercetina, rutina, catequina, epicatequina), otros compuestos (berberina, protopina, quelidonina, coptisina, carotenoides).	Tratamiento problemas digestivos, antitusivo, expectorante, desintoxicante, antimicrobiano, sedante, analgésico, antiespasmódico.
Blitum bonus-henricus	Compuestos fenólicos, flavonoides, ácido ascórbico.	Laxante, cicatrizante, emoliente, tratamiento de anemia, accesos, forúnculos. Planta comestible.



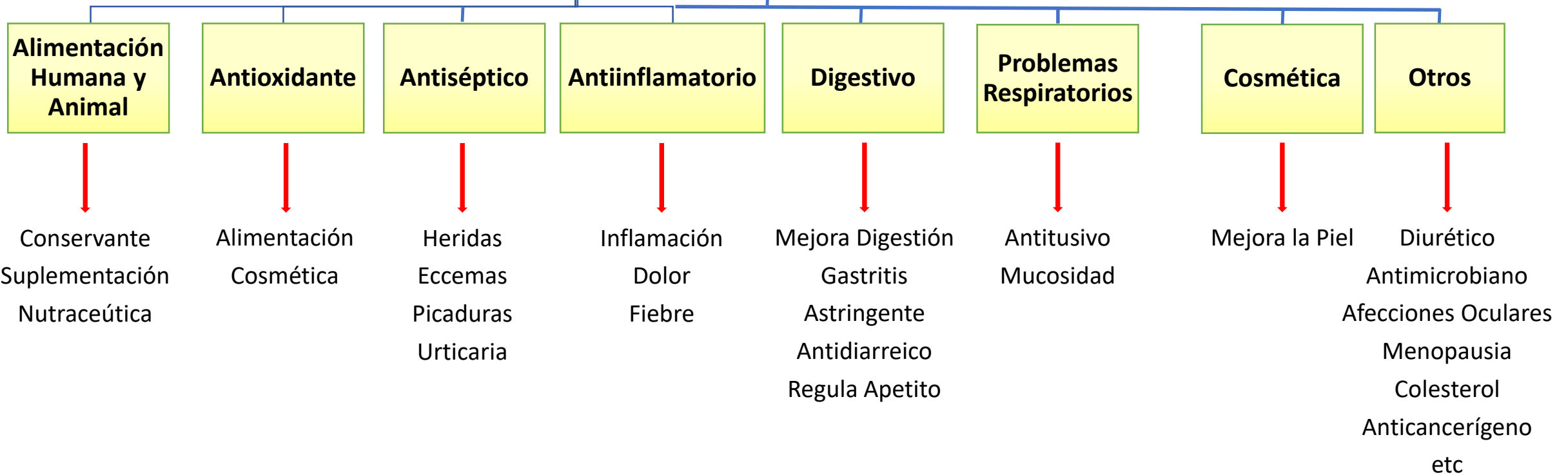
Propiedades de las Plantas Silvestres (PSUP)



PLANTAS SILVESTRES (PSUP)



EXTRACTOS





Savia de Abedul: Composición y Propiedades

34 Muestras Analizadas:

- ✓ Glucosa: 0,50 - 12,45 g/L
- ✓ Fructosa: 1,22 - 20,01 g/L
- ✓ Ácido Cítrico: < 0,01 – 0,26 g/L
- ✓ Ácido Málico: < 0,01 – 0,95 g/L
- ✓ Ácido Succínico: < 0,01 – 0,14 g/L
- ✓ Ácido Acético < 0,01
- ✓ Fenólicos Totales: 5,7 – 24,7 $\mu\text{g}/\text{mL}$



Alimentación (Bebida)
Cosmética (Hidratante,
Regeneración Celular,
Antiinflamatoria,
Tratamiento de Manchas,
Equilibrio Grasa-Agua)

3.2. Compuestos fitoquímicos en la apicultura.

Evaluación de las emisiones químicas de las colmenas

1. Desarrollo de un Sistema de Captación de Biocompuestos Volátiles de Colmenas
2. Desorción de Compuestos para Análisis en Laboratorio
3. Identificación de Biocompuestos (CG-MS/MS)



3.2. Compuestos fitoquímicos en la apicultura.

Evaluación de las emisiones químicas de las colmenas

Inhalación de aire de colmenas:

- Enfermedades del Sistema Nervioso: Parkinson, Ansiedad.
- Trastornos del Sistema Respiratorio: Rinitis, Asma, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)



3.2. Compuestos fitoquímicos en la apicultura.

Cuantificación de los biocompuestos en miel



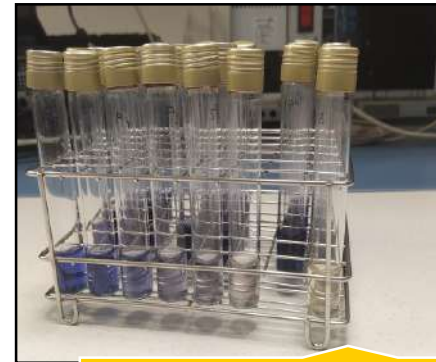
Muestras de los Apicultores adheridos a la Marca



Fenoles



Flavonoides



FRAP



HPLC

3.2. Compuestos fitoquímicos en la apicultura.

Cuantificación de los biocompuestos en miel



Azúcares
Aminoácidos
Vitaminas
Minerales



Edulcorante
Antioxidante
Antiinflamatorio
Antibiótico

MIELES	AÑO	pH	TPC (mg GAE/100 g)	TFC (mg CE/100 g)	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE	AZÚCARES		
					FRAP (mg AA/100 g)	Glucosa (g/100 g)	Fructosa (g/100 g)	Sacarosa (g/100 g)
Desanmarcos	2024	5,15	106,95 ± 3,85	7,01 ± 0,66	70,88 ± 3,59	3,27 ± 0,09	31,78 ± 0,28	35,10 ± 0,31
Namamiel		4,91	117,72 ± 2,51	6,09 ± 0,05	79,19 ± 1,65	5,34 ± 0,23	30,20 ± 0,90	33,48 ± 0,07
La Cazorra_Montaña		4,98	85,35 ± 0,75	3,82 ± 0,02	47,71 ± 1,53	3,82 ± 0,06	31,29 ± 0,19	35,30 ± 0,09
La Cazorra_Brezo		4,54	74,17 ± 1,20	0,90 ± 0,11	27,59 ± 0,75	3,19 ± 0,03	32,24 ± 0,28	36,61 ± 0,18
Melius		4,72	108,03 ± 2,09	5,46 ± 0,08	63,52 ± 1,67	4,32 ± 0,06	29,25 ± 0,13	34,21 ± 0,08
La Mata de los Tapines		4,87	88,04 ± 2,66	3,16 ± 0,11	57,47 ± 1,79	3,80 ± 0,06	32,19 ± 0,10	35,71 ± 0,08
Valdemolín		5,10	96,00 ± 2,96	6,31 ± 0,30	56,93 ± 1,06	3,44 ± 0,04	31,72 ± 0,42	35,22 ± 0,54
Vuelo 08_Palaciello		5,05	98,19 ± 1,68	7,51 ± 0,16	49,29 ± 1,40	3,41 ± 0,05	31,13 ± 0,37	35,05 ± 0,43
Vuelo 08_Juan de Nido		5,02	95,78 ± 0,92	6,28 ± 0,37	52,29 ± 2,55	3,40 ± 0,10	30,76 ± 0,43	34,40 ± 0,48
Vuelo 08_Cornombre		5,18	108,53 ± 0,29	7,54 ± 0,20	51,24 ± 1,11	3,38 ± 0,07	31,11 ± 0,44	35,11 ± 0,57
1	2023	4,70	89,12 ± 0,66	4,76 ± 0,14	51,70 ± 0,80	3,90 ± 0,05	31,62 ± 0,11	34,51 ± 0,08
2		4,86	121,01 ± 0,74	8,10 ± 0,07	75,56 ± 1,02	4,83 ± 0,08	28,66 ± 0,75	32,90 ± 0,83
3		4,77	124,24 ± 3,29	8,41 ± 0,42	80,90 ± 0,89	4,63 ± 0,07	29,42 ± 0,25	33,30 ± 0,27

3.2. Compuestos fitoquímicos en la apicultura.

Cuantificación de los biocompuestos en miel

	MIELES
Ácido Protocatéuico (mg/100 g)	0,50 – 1,97
Ácido Gentísico (mg/100 g)	nd – 0,23
Ácido <i>p</i> -Hidroxibenzoico (mg/100 g)	0,45 – 2,15
Ácido Cafeico (mg/100 g)	0,17 – 0,54
Ácido <i>p</i> -Cumárico (mg/100 g)	0,24 – 1,33
Ácido Ferúlico (mg/100 g)	0,04 – 0,12

Edulcorante
Antioxidante
Antiinflamatorio
Antibiótico

nd: No detectado.

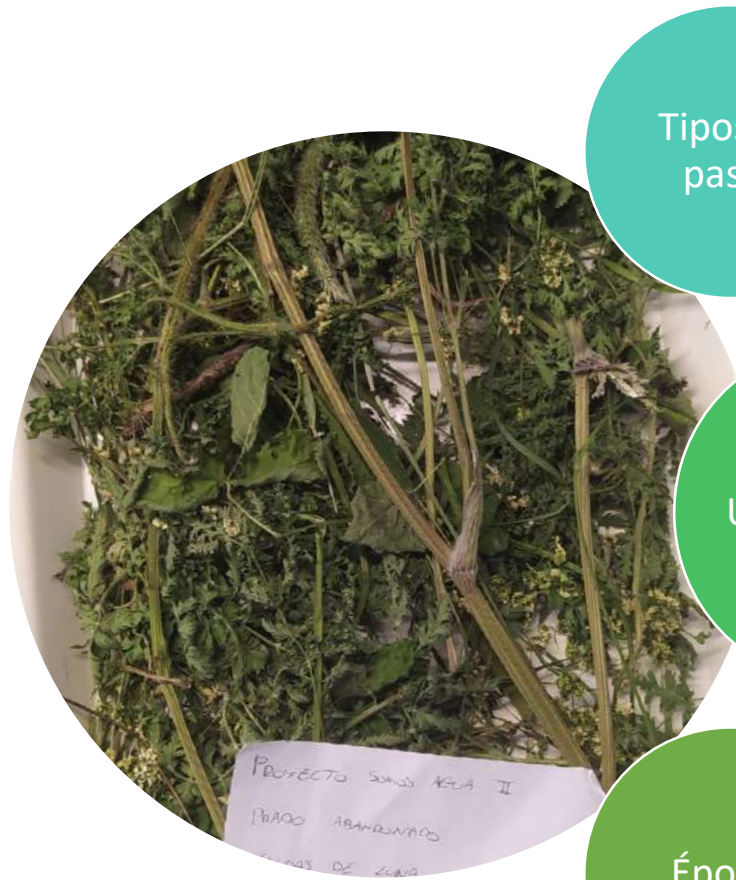
Ácido Gálico
Ácido *m*-Salicílico
Ácido Vainílico
Ácido Siríngeo
Vainillina
Siringaldehído



nd



3.3. Control de pastos. Bromatología.



Tipos de
pasto

- Abandonado
- Siega

Ubicaciones

- Caldas de Luna
- Barrio la Puente
- La Urz

Épocas

- Primavera
- Otoño

PARAMETROS:

- Humedad
- Cenizas
- Proteína Total
- Fibra Neutro Detergente (FND)
- Fibra Ácido Detergente (FAD)
- Lignina Ácido Detergente (LAD)
- Proteína Ligada a FND
- Proteína Ligada a FAD

3.3. Control de pastos. Bromatología.

PRIMAVERA



- Mayor Contenido en Proteína: Prados Abandonados.
 - Mayor Contenido en Fibras: Prados de Siega.
 - Similar Contenido en Proteína Ligada a FAD y FND.
- Mejor Calidad: Prados Abandonados.

OTOÑO



- Mayor Contenido en Proteína: Prados de Siega.
 - Mayor Contenido en Fibras: Prados Abandonados.
 - Similar Contenido en Proteína Ligada a FAD y FND.
- Mejor Calidad: Prados de Siega.

IDENTIFICACION BOTANICA y análisis del suelo realizada por el personal de la RBOyL



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

