

CUADER
NOS DE
ARAGÓN

83



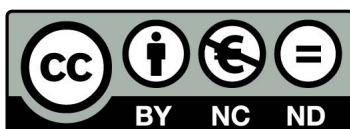
La borraja

(Borago officinalis L.)

Una planta emblemática de Aragón

Cristina Mallor Giménez

La versión original y completa de esta obra debe consultarse en:
<https://ifc.dpz.es/publicaciones/ebooks/id/3870>



Esta obra está sujeta a la licencia CC BY-NC-ND 4.0 Internacional de Creative Commons que determina lo siguiente:

- **BY (Reconocimiento):** Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.
- **NC (No comercial):** La explotación de la obra queda limitada a usos no comerciales.
- **ND (Sin obras derivadas):** La autorización para explotar la obra no incluye la transformación para crear una obra derivada.

Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

CUADER
NOS DE
ARAGÓN

83

La borraja

(Borago officinalis L.)

Una planta emblemática de Aragón

Cristina Mallor Giménez
de la Academia Aragonesa de Gastronomía

Discurso de ingreso
en la Academia Aragonesa de Gastronomía
y contestación a cargo del Presidente de la Academia
D. Ángel Luis González Vera



Institución Fernando el Católico
Excma. Diputación de Zaragoza

2020

Primera edición, 2020

Publicación número 3793
de la Institución Fernando el Católico,
Organismo autónomo de la Excm. Diputación de Zaragoza,
plaza de España, 2, 50071 Zaragoza (España)
tels. [34] 976 288 878 / 976 288 879
ifc@dpz.es
<http://ifc.dpz.es>



Diseño gráfico
Víctor M. Lahuerta

Preimpresión
J. Javier Gracia Cerdán

Impresión
Gistel, Industrias Gráficas

ISBN 978-84-9911-621-1
ISSN 0590-1626

D.L. Z 1307-2020

© Cristina Mallor Giménez, 2020
© del diseño gráfico, Víctor M. Lahuerta, 2020
© de la presente edición, Institución Fernando el Católico, 2020

Impreso en España – Unión Europea / Printed in Spain – European Union

1

Nomenclatura y aspectos botánicos

Borraja es el nombre vernáculo¹ o nombre común más extendido para designar a esta planta. En botánica, generalmente, los nombres vernáculos suelen derivar de las características del organismo relacionadas con la morfología, el hábitat, la procedencia o el comportamiento de las plantas. En este sentido, algunos historiadores proponen que el nombre deriva del vocablo latín *borra*, que significa ‘pelo’, por la cantidad de vellosidades o tricomas que cubren toda la planta. Otros autores afirman, sin embargo, que el nombre procede del árabe *abu rash*, que significa ‘padre del sudor’, en referencia a las propiedades sudoríficas de la planta, en particular de sus flores.

Pero además, esta planta se conoce por muchos otros nombres vernáculos. En la península ibérica y según el proyecto Anthos, que trata de sistemas de información sobre las plantas de España, se relacionan hasta 31 denominaciones en castellano, 19 en catalán, 8 en gallego, 18 en euskera y 5 en portugués (**tabla 1.1**). En otros idiomas a la borraja se la conoce como: *bourrache* en francés; *beeplant*, *beebread* o *borage* en inglés; *borragine* o *borrana* en italiano y *borretsch* o *gurkenkraut* en alemán.

En el ámbito científico la borraja se conoce como *Borago officinalis*. Este sistema de nomenclatura binomial, que fue ideado por el naturalista sueco Carolus Linnaeus (1707-1778), más conocido como Linneo, está formado por dos palabras latinizadas. La primera es el género, que es el nivel taxonómico inmediatamente superior a la especie y que se debe de escribir en mayúscula y cursiva (o subrayado si se escribe a mano). La segunda se co-

1 Vernáculo deriva del latín *vernaculus* ‘nacido en la casa de uno’. En biología el nombre vernáculo hace referencia a cualquier nombre de un organismo que no sea un nombre científico. Son los nombres utilizados por la gente en su vida cotidiana y están asociados al idioma, costumbres e historia de la región.

responde con el nombre específico y es la que designa a la especie de forma concreta, diferenciándola de otras especies del mismo género, este se debe escribir en minúscula y cursiva. Respecto al origen de los términos, hay que considerar que en algunos casos los nombres científicos derivan de los nombres vernáculos, este es el caso del nombre del género *Borago*, cuyo origen tendría la misma explicación que el detallado anteriormente para la borraja. La palabra *officinalis* aparece con frecuencia en taxonomía como un epíteto específico, segunda palabra de la nomenclatura binominal, y significa propia de la oficina de farmacia o botica, término que se utiliza en las plantas con usos en la medicina y la herbolaria, haciendo de este modo alusión a su uso como planta medicinal. Además, la primera vez que se nombra una especie en una publicación, el nombre científico se completa con el apellido del autor de su primera descripción, también llamado «la autoridad», generalmente de forma abreviada y sin cursiva. En el caso de la borraja, el nombre del autor es Linneo, cuya abreviatura es «L.». Así, el nombre científico completo de la borraja es: *Borago officinalis* L.

Las ventajas de utilizar el nombre científico frente al vernáculo resultan significativas, por un lado no puede haber dos especies con el mismo nombre científico, pero sí existen numerosas especies designadas con un mismo nombre común. Anteriormente se ha citado la multitud de nombres comunes con los que se conoce a la borraja (**tabla 1.1**), uno de ellos es verdolaga, nombre con el que también se conoce a la especie *Portulaca oleracea*. Otro nombre es el de lengua de buey, con el que también se conoce a la especie *Anchusa azurea*. Otros ejemplos a nivel internacional incluyen la especie *Plectranthus amboinicus*, originaria de África y cultivada en la India, Ceilán, Java, Indochina y África, que es conocida como borraja india (*indian borage*) (Gupta y Negi, 2016) o la especie *Trachystemon orientalis*, originaria del norte de Turquía y Bulgaria y cultivada como hortaliza en Turquía, y que se conoce como borraja oriental (*oriental borage*) (Özer y Aksoy, 2019). En todos los casos, la confusión a la que puede dar lugar la utilización de los nombres vernáculos es inexistente si se utiliza el nombre científico. Por otro lado, los nombres científicos se pueden utilizar a nivel internacional, puesto que en todos los idiomas el nombre científico es el mismo. Este hecho facilita mucho la literatura científica, donde siempre que se hace referencia a una especie vegetal se indica su nombre científico.

Tabla 1.1. Nombres vernáculos de *Borago officinalis* L. en la península ibérica.

Castellano (31): aborraja, alborraja, alborraza, alcoholo, almorraza, argabazo, borracha, borrachera, borrachuela, borraga, borraina, borraja, borraja blanca, borraja común, borraja fina, borrajas, borraja, borraña, buglosa vulgar, burraja, corrago, flores cordiales, forraja, forrajas, lengua de buey, lenguarda, lenguardia, pulmonar, suelda, verdolaga, verdulago, árnica. Altoaragonés: borraina, borrajas, borraña. Aragonés: borraja, borraña. Bable: borraha, borraja, borraja.
Catalán (19): borrajes, borraina, borraines, borraixa, borraja, borranya, borratge, borratges, borratja, borratxa, borratxes, burraja, herba de la tos, menages, orella d'os, pa i peixet, pa-i-peixet, viborera, xuclamel. Mallorquín: borraina, borratge, borratja. Valenciano: borracha, borrajes, borraina, borrainera, borraines, borraja, borratges, borratja, borratxa, pa-i-peixet.
Gallego (8): borrage, borragem, borraja, borraja, borraja silvestre, borraja, burraza, soaxe.
Euskera (18): asun-asa, berroya, borrai, borraia, borraja, borraña, borroin, burbuillo, burruillo, larraborraya, morroina, murriona, murriun, murruiñ, murrun, porraña, porraña, porroin.
Portugués (5): borrage, borragem, borragem ordinaria, borraja, chupa-mel.

Fuente: Proyecto Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España. En: <http://www.anthos.es/>

La borraja pertenece a la familia botánica de las Boragináceas, que incluye más de 150 géneros y unas 1.500 especies, tanto cultivadas como espontáneas o silvestres. Se encuentran en todas las regiones templadas y cálidas del mundo, y abundan de manera especial en la cuenca mediterránea.

Dentro de esta familia *Boraginaceae*, la borraja pertenece al género *Borago*, siendo una de las dos especies de este género más importantes que se presenta en la cuenca mediterránea. La otra especie es *Borago pygmaea*, que se encuentra en lugares húmedos de las islas de Córcega y Cerdeña y que, a diferencia de la borraja, es perenne y de tallos decumbentes (**figura 1.1**).

La borraja es una planta de **porte herbáceo** que completa su ciclo en una anualidad. Puede alcanzar hasta un metro y medio de altura y toda la planta está cubierta por vellosidades o tricomas que en algunos genotipos pueden constituir auténticos pinchos y le confieren un aspecto áspero.

Las **hojas** de la borraja están constituidas por el limbo y el peciolo. Una de las características de las hojas de la borraja es que son largamente pecioladas, siendo los peciolos la parte más apreciada y comúnmente consumida de la borraja cuando se utiliza como hortaliza. Estos peciolos varían en longitud entre diferentes genotipos y también depende de la forma en que



Figura 1.1. *Borago pygmaea*.

se han desarrollado las plantas. Además, los peciolos pueden ser «alados» cuando se prolonga el limbo a lo largo del peciolo. Este carácter no resulta de interés en las variedades cultivadas para su consumo como verdura y se puede apreciar de una forma más acusada en los genotipos silvestres.

Las **flores** de la borraja se presentan en cimas ramificadas, paniculiformes y laxas; son hermafroditas de estambres exertos, es decir, que sobresalen de la corola y pueden adoptar diferentes coloraciones: blanca, rosácea o azul (**figura 1.2**).

Desde el punto de vista **reproductivo**, la borraja es una especie fundamentalmente alógama, ya que, para que la fecundación se realice adecuadamente y produzca frutos y semillas, sus flores solo pueden ser polinizadas por polen procedente de otras plantas de la misma especie. No obstante, también se puede forzar la autofecundación, y por eso se dice que esta alogamia no es estricta. Sin embargo, las plantas que se forman a partir de semillas obtenidas por autofecundación muestran la denominada depresión por consanguinidad, e incluso una germinación deficiente. Aunque la oscense Celia Montaner, en el marco de su tesis doctoral sobre biología floral y reproductiva de la borraja, demostró que, al menos las borrajas cultivadas, se comportan como autocompatibles y no muestran esta depresión por consanguinidad (Montaner, 1997). La polinización es llevada a cabo por los insectos, por lo que es entomófila, y principalmente por las abejas.

El **fruto** de la borraja se denomina tetraquenio, de forma que en cada flor pueden cuajar hasta cuatro semillas, de color marrón y con divisiones longitudinales (**figura 1.3**). En las **semillas** se observa una zona blanca, con forma esférica, que es una masa de tejido rica en grasas y proteínas, de-



Figura 1.2. Flores de la borraja: blanca, rosada y azul.



Figura 1.3. Semillas de borraja.

nominada **carúncula**, liposoma o eleosoma² y que es muy apreciada por las hormigas y los pájaros. Esto supone un coste elevado de energía por parte de la planta, ya que no solo tiene que hacer las semillas sino que también tiene que formar esta recompensa. Pero a cambio, las hormigas y los pájaros, al alimentarse de esta carúncula, transportan las semillas colaborando en la estrategia de dispersión de la especie. De hecho, Goust (2010) afirma que las semillas de la familia de las Boragináceas constituyen una golosina muy apreciada por los pájaros. Otro aspecto a destacar en la borraja es la

2 Un eleosoma es una estructura carnosa que se une a las semillas de muchas especies de plantas superiores, se trata de sustancias nutritivas (usualmente aceites, de ahí el nombre, del griego «έλαιον; élaion», aceite, y «σώμα; sóma», cuerpo) y puede tener diversas formas. Algunas plantas tienen eleosomas que atraen a las hormigas, que llevan la semilla a su nido y alimentan a sus larvas. Después de que las larvas consumen esta fracción, las hormigas llevan la semilla a su área de eliminación de residuos, que es rica en nutrientes, favoreciendo de este modo la germinación de las semillas. Este tipo de dispersión de semillas de plantas por las hormigas se denomina Mirmecocoria del griego «hormiga» (*myrmex*) y «dispersión» (*kore*).

dehiscencia del fruto al llegar la madurez, de forma que cuando maduran las semillas se desprenden con gran facilidad y caen al suelo, lo que, junto al crecimiento indeterminado de la especie, constituye un grave inconveniente para la industria de producción de semilla (Montaner y cols., 2002).

Según Villa y Álvarez (1999), en el **desarrollo de las plantas** durante el ciclo vegetativo se diferencian tres periodos principales:

El primero es el periodo **juvenil**, donde se produce la germinación de las semillas, la nascencia y la aparición de los cotiledones,³ que serían las dos primeras hojas embrionarias, para ir apareciendo posteriormente las primeras hojas verdaderas. Este primer periodo se suele realizar en semilleros y cuando la planta presenta una o dos hojas verdaderas, se puede realizar el trasplante a la parcela de cultivo definitiva. Tras el trasplante la planta inicia su fase de roseta, y va desarrollando sucesivas hojas verdaderas adoptando una disposición circular a ras de suelo, que es lo que se conoce como roseta basal. Esta etapa puede alcanzar en algunos genotipos hasta 7 hojas verdaderas.

El segundo es el periodo de **producción**, en esta fase aparecen y evolucionan los brotes axilares, alcanzando las plantas hasta 14 hojas. Le sigue una fase de desarrollo y engrosamiento de estos brotes axilares y la planta adopta una forma erecta, alcanzando hasta 21 hojas. Al final de este periodo productivo se realiza la recolección de la borraja para su consumo como hortaliza, antes del inicio de la siguiente fase.

El tercer y último periodo corresponde a la **reproducción** o multiplicación, que comprende tres fases, la de inducción floral, en la que aparece el escapo floral en la parte central de la planta, la de floración y cuajado de las semillas y la de formación del fruto y maduración de la semilla. Cada flor puede producir un máximo de 4 semillas. Como se ha comentado, después de la maduración, se produce la dehiscencia o caída de las semillas.

3 Los cotiledones u hojas embrionarias crecen con las reservas de energía almacenadas en la semilla, su vida es muy corta y en cuanto la plántula tenga sus primeras hojas verdaderas se empezarán a secar ya que habrá agotado las reservas y a partir de ese momento la nueva planta podrá fabricar alimentos por sí misma.

2

Origen e historia de la borraja

La borraja es oriunda de la cuenca mediterránea, habiéndose naturalizado en muchos lugares de las zonas templadas a nivel mundial, según se aprecia en el mapa de distribución de la organización internacional *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), que compila y facilita datos de distribución de plantas. Destaca en este mapa su amplia distribución por Europa y su presencia en todo el continente americano, estando escasamente representada en África y Asia (**figura 2.1**).

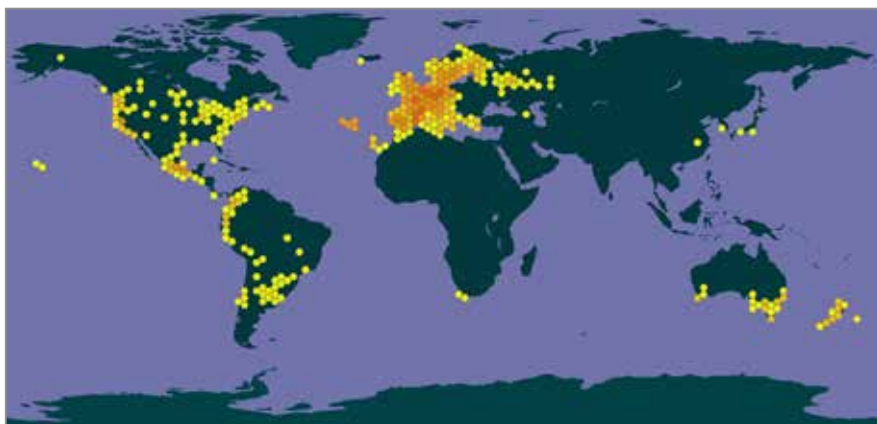


Figura 2.1. Distribución de *Borago officinalis* a nivel mundial (GBIF, 2019). En: <https://www.gbif.org/species/2926110>.

La historia de la borraja la podemos remontar a la época de los griegos y de los romanos, quienes la conocían y la utilizaban cuantiosamente. Se trata de una especie conocida desde la Antigüedad. Es citada por el botánico griego **Teofrasto** (c. 371 a. C. - c. 287 a. C.), el médico, farmacólogo y botánico de la antigua Grecia **Dioscórides** (c. 40 - c. 90) y el escritor, naturalista y militar latino **Plinio** (23 d. C. - 79 d. C.). Si bien todos ellos lo hacen por sus propiedades medicinales, puesto que a la borraja se le atribuyen propiedades sudoríficas (flores), diuréticas (hojas y peciolos) y emolientes (cataplasmas de hojas) (Villar Pérez y cols., 1992).

Dioscórides (c. 40 - c. 90) fue autor de la obra *De Materia Medica*, que alcanzó una amplia difusión y se convirtió en el principal manual de farmacopea durante toda la Edad Media y el Renacimiento, siendo esta obra precursora de la moderna farmacopea (**figura 2.2**). El libro, que se imprimió por primera vez en latín en 1478, fue traducido al español por Andrés Laguna (c. 1510 - 1559), un médico humanista especialmente dedicado a la farmacología y a la botánica médica. La citada obra de Dioscórides describe unas 600 plantas medicinales, entre las que se incluye la borraja. En el *Capítulo CXXIX. De la Buglosa* (**figura 2.2**), habla de las propiedades de la buglosa, que según las anotaciones de Laguna, no es otra cosa que, aquella que se llama vulgarmente borraja en Castilla: «*Es la borraja –la cual tengo por la buglosa o lengua de buey legítima– templadamente caliente y húmeda, y tiene gran eficacia en purgar el humor melancólico, fortificar la virtud vital y alegrar el ánimo aflicto o atribulado*». Por su parte, Plinio llamaba a la borraja hierba *Euphrosinum* (por euforia) en referencia a sus propiedades energizantes y mejoradoras del ánimo. De hecho, un proverbio griego decía: «*Yo, la borraja, doy siempre coraje*», aludiendo a este efecto euforizante. Según Galeno y Plutarco la borraja podría tratarse del famoso «Nepente de Homero», que tomado reposado en vino «*adormecía el dolor, calmaba la cólera y hacía olvidar todos los males*» (Chiarlone y Mallaina, 1847). Homero menciona el nepente en *La Odisea*, cuando narra que Helena ordena a los criados que pongan polvo de Nepente en el vino de los comensales para aliviar la tristeza de Telémaco. Plinio también especuló que este medicamento que: «*tomado con el vino producía el absoluto olvido de las penas*» debía de ser la borraja, planta medicinal con larga trayectoria en esos usos (Pérez-Cajaraville y cols., 2005).



Figura 2.2. Portada *Pedacio Dioscorides Anazarbeo*, anotado por el doctor Andrés Laguna (1733). A la derecha capítulo CXXIX. De la Buglosa (p. 123).

La borraja era conocida por los árabes como la verdura de la reina, y era una de las cuatro excelencias gastronómicas islámicas, junto a los espárragos, las berenjenas y las alcachofas; es por esto por lo que algunos historiadores han estimado que la planta llegó de África durante la Edad Media. La borraja fue introducida en el norte de Europa por los romanos, se empezó a cultivar en la Península a partir del siglo XII y la primera cita que se tienen de su cultivo en Inglaterra data del siglo XIII. Ya en Francia fue muy popular en la Edad Media, usada para combatir los resfriados y la fiebre.

Los antiguos farmacólogos incluían a esta planta dentro de las «cuatro flores pectorales» y era también muy recomendada en casos de reumatismo, aplicando las hojas frescas en cataplasmas (Villa y Álvarez, 1999).

En la España del siglo XVI todavía se le atribuye esta propiedad medicinal. Alonso Herrera (1470-1539) en el capítulo XIII del tomo III de *Agricultura general*, dedicado a las borrajas (figura 2.3), afirma, que las



Figura 2.3. Portada del tomo III. *Agricultura general* de Gabriel Alonso de Herrera (1819) y capítulo XIII. De las borrajas, pp. 59-60.

borrajas «son más saludables que ninguna otra hortaliza, y dellas se puede bien decir, y con verdad, que en muchos casos no son preciados, porque tales virtudes no son conocidas, las cuales son muchas», indicando además que «Alegran mucho el corazón; purifican la sangre y dan mucha alegría» tanta alegría que hay un aforismo latino que decía: «*Ego sum borrago, quae gaudia semper ago*», que se traduciría como: «borraja soy que siempre gozo doy». En este sentido continúa el texto de Alonso Herrera «son muy buenas para las personas que tienen mal de corazón; y asimismo son buenas para los flemáticos y melancólicos. Crudas engendran muy singular sangre, y mas cocidas con buen carnero o capones, y por esto son muy buenas para los viejos; confortan mucho los miembros del espíritu y los pulmones; alargan el huelgo, y si beben la simienta dellas en vino alegran mucho el corazón, y si las usan a comer muchas veces quitan la ictericia» (Alonso de Herrera, 1819).

El médico y escritor portugués Domingos de Pereira Bracamonte en su libro *Banquete que Apolo hizo a los embaxadores del rey de Portugal Don Ivan Quarto*, de 1642, hace referencia en varias ocasiones a la borraja (figura 2.4). Le dedica una poesía a la borraja en la que elogia sus virtudes, cuyas primeras estrofas dicen: «*Deligente enfermera es la borraja // Y son sus obras tales // Su virtud de manera // Que en todos nuestros males // Es siempre la primera*» (figura 2.5). En el poema se ensalzan sus propiedades para purificar la sangre, alegrar el corazón (principalmente sus flores) y fortificar



107

La borraja, que algunos quieren confundir con la buglossa, es calida, y humida templadamente. Rutgando los humores melancolicos, purifica la sangre, y alegra, y conforta el coraçon, de donde, como dice Apulco, los Lucanos la llamaron *Covrago* a cõde lustrificando, y no folamente comada tiene esta virtud, mas tambien el vino, en que se infunde con sus ojos, o flores, y el agua que se lambica dellas haze los mismos efectos.

No se como los doctores, teniendo laborraja tantas excellencias, y siendo tan conueniente a la salud no le dieron el principio de las yerbas, y a la lechuga si mas se entre ellas, cõtre la misma fortuna, que entre los hombres, no me espanto, porque la lechuga es mas dulce, y agradable al gusto, y a la vista: lo que no tiene la borraja, alpera, y algun tanto defabrida; condiciones, que hazen mas defualida la virtud. Poco aprovechan meritos al pretendiente, si el gusto de los ministros de su consulta no estuuiere razonado primero del soborno, lisonja, y adulacion. Quantos puestos, titulos, y rentas alcanço el cortejo, que se negan al valor, y a la virtud? Y quantos medicos doctos son reputados por doctos de algunos sujetos, solo porque adulados les el gusto aprueuan el uso de algunos alimentos mas a

Oz gradables

108

gradables al apeto, que a la salud. Mas a estos tales llama Galeno esclauos, y no medicos, porque los que son verdaderos alumnos de Esculapio, han sede pasta con sus enfermos, como Emperadores con sus vassallos, o Capitanes con sus soldados, siendo obedecidos en las ordenes de la dieta conueniente, y no obedientes a las de su melindre, y capricho desordenado. *lib. 1. method. 1. lib. de praedict. ad postillumum cap. 1.*

Y aunque Hipp. dice que siempre el gusto del enfermo se deve hizeorgar con lo que le pareciere mas suave. *Parium dretior panis, aut cibus, si uisus autem, &c. 2. sph. 38.* Esto se deve entender de alimentos poco nocuos, y no de aquellos, que totalmente son oppuestos a la indicacion curatiua, y contrarios a la complexion humana. Aduertencia, que deuen obseruar insoluble, no folamente los enfermos, mas tambien los sanos, porque quando el alimento de su naturaleza es malo, aunque al principio, por agradable al gusto, parezca que no haze daño, siempre, continuado, dexa señales interiores de su malicia, que por espacio de tiempo tal vez resultan en achaques prolixos, tal vez en incurables. Como afirma Galeno, y Auicena del pepino

pepino

Figura 2.4. Portada del libro *Banquete que Apolo hizo a los embaxadores del rey de Portugal Don Ivan Quarto* de Domingos de Pereira Bracamonte (1642) y páginas en las que se hace alusión a la borraja.

BORRAJA.

Deligente enfermera es la borraja,
 Y son sus obras tales;
 Su virtud de manera:
 Que en todos nuestros males
 Es siempre la primera,
 Que nos sustenta, y su furor ataja.
 O quantos redemio de la mortaja,
 Y quantos con gallina
 Matò la medicina?
 La sangre purifica,
 Y el coraçon alegre, y fortifica.
 Tambien sus flores son las principales
 Entre las cordiales,
 Y dellas la conserva
 De tristezas el animo preserua;
 Mas porque de vna vez lo diga todo,
 Con el Salernitano me acomodo.
 Ego sum borrago,
 Qua multa bona ago.
 Gaudia semper ago,
 Semper viresco;
 Et in omni tempore cresco,

La

Figura 2.5. Poema que Domingos Pereira Bracamonte dedica a la borraja en su libro *Banquete que Apolo hizo a los embajadores del rey de Portugal Don Ivan Quarto* (1642).

el cuerpo. El texto que sigue a continuación insiste en estas propiedades: «*no se como los doctores, teniendo la borraja tantas excelencias, y siendo tan conveniente a la salud no le dieron el principado de las yervas*» afirma, y lo justifica comparándola con la lechuga que sí que goza de esta excelencia, argumentando que la lechuga es más dulce y agradable al gusto y a la vista, mientras que la borraja es áspera y un tanto desabrida (Pereira-Bracamonte, 1642).

En épocas más recientes también se conoce su utilización como planta medicinal, y así Villar Pérez y cols. (1992) refieren que, en el valle de Hecho se prepara una cataplasma con el cocimiento de las hojas de borraja y se usa como antiinflamatorio: «*aplicado a la zona inflamada la reduce*». Por la Hoya de Huesca y el Somontano es bastante común utilizar la infusión de flores, para el tratamiento de afecciones tan variadas como catarros, bronquitis, pulmonías, etc. También se toma el agua del cocimiento para «purificar» la sangre y curar el reuma. A veces se prepara una infusión o cocimiento de flores de borraja para bajar la fiebre o afecciones bronquiales, junto a flores de malva, y en ocasiones se agregan pieles de naranja. Mezclando la borraja con salvia, menta y tila se confecciona una infusión que sirve para descongestionar la nariz.

La medicina popular utiliza la infusión de flores (10 g/l) como sudorífico, emoliente y diurético; en afecciones de las vías respiratorias, resfriados y bronquitis. Desde 1990, las drogas basadas en flores de *Borago* están etiquetadas en el mercado europeo como «tradicionalmente utilizadas para el tratamiento de afecciones bronquiales agudas y benignas» y «para estimular la eliminación renal de agua» (Bruneton, 1995). Aunque por su contenido en alcaloides hepatotóxicos, no es aconsejable en tratamientos prolongados.

Como se ha descrito anteriormente, ya desde la Antigüedad se le atribuyen a la borraja propiedades beneficiosas para la salud, formando parte de diversos remedios medicinales de carácter casero, sin embargo, resulta necesario describir de forma científica las propiedades de la planta, puesto que el uso tradicional no es un conocimiento sistemático. De hecho, diversas propiedades atribuidas a la borraja tradicionalmente se han podido demostrar científicamente, tal y como se verá más adelante.

Aunque la borraja se ha utilizado de forma importante como medicinal, no se conoce con precisión el origen del cultivo de la borraja como alimento. Se tiene constancia de que los griegos y los romanos la utilizaban como planta medicinal, pero según los escritos más antiguos es prácticamente seguro que no la cultivaban, porque en sus tratados no se refieren a ella como alimento.

En Aragón, los celtíberos, pobladores de esta comunidad en el siglo II a. C., se sabe que consumían borraja. Este hecho fue descubierto en el año 2002 en una investigación arqueológica dirigida por Francisco Burillo, catedrático de Prehistoria de la Universidad de Zaragoza en el Campus de Teruel. En el yacimiento de Segeda, en Mara, muy cerca de Calatayud, se encontraron restos de vasijas con residuos de tejidos epidérmicos de las hojas de borraja, denominados *silicofitolitos*,⁴ junto a grasas animales, lo que indica que los celtíberos realizaban una especie de potaje con borraja. Sin embargo, pese a demostrar su consumo, no se tiene ninguna referencia de que cultivaran la borraja.

Por lo tanto, dado que las borrajas formaron parte de la dieta dos siglos antes de Cristo, queda inválida la idea de que fueran introducidas por los árabes, aunque fueran estos los primeros que la cultivaran (Martínez, 2004).

Se estima que las plantas de borraja no debieron empezar a cultivarse hasta el siglo XII, siendo ampliamente cultivadas en la Castilla de la España del siglo XV.

La borraja llegó a América con los primeros pobladores europeos. En 1494, se cultivaba en las huertas de La Isabela, primera ciudad fundada en suelo americano por los españoles. Pedro Mártir, en relación con las primeras sementeras que se hicieron en La Isabela dice: «*A la orilla de ese río muchos han amojonado huertos para cultivarlos, de los cuales todo género de verduras como rábanos, lechugas, coles, borrajas y otras semejantes, a los dieciséis días de haberlas sembrado las han cogido en regular sazón*» (Mártir de Anglería, 1516). Hernán Cortés recoge en sus escritos que los mercados de México estaban surtidos de borrajas, no iguales pero similares a las de España. En el siglo XVII el padre Cobo comenta cómo las borrajas se han adaptado en Hispanoamérica y en el siglo XVIII era frecuente su cultivo pero había perdido importancia.

En un estudio sobre etno-farmacología, realizado por Isabel María Madaleno en 2007, incluye a la borraja entre las ocho especies de plantas importadas de Europa más comúnmente usadas en Iberoamérica. Según las fuentes consultadas en este estudio, la borraja tiene diferentes usos medici-

4 Silicofitolito: un fitolito se define, desde un punto de vista sedimentológico, como una porción mineral de una planta, por lo común microscópica, que aparece formando parte de una roca sedimentaria. Según el agente mineralizante se pueden distinguir los silicobiolitos, formados por sílice amorfa. Si son de origen vegetal, entonces se denominan *silicofitolitos*.

nales y terapéuticos, se emplea contra la bronquitis y las fiebres (México), por su efecto diurético y regulador hormonal (Perú), se utiliza para gripes, resfriados y problemas de piel (Chile) y se usa para problemas cutáneos y como regulador del flujo menstrual (Brasil). Respecto a la actividad farmacológica, cita que se encontraron alcaloides en toda la planta, actividad antifúngica y diurética fuertemente activa, actividad antiinflamatoria y emoliente en sus flores y hojas y las semillas actúan en problemas ginecológicos (Madaleno, 2007).

3

La borraja como hortaliza

Las hortalizas se definen, según la Real Academia Española, como las plantas comestibles que se cultivan en la huerta. Dentro de este grupo, las verduras se distinguen por ser las variedades cuya parte comestible es verde (Cámara y cols., 2008), como las acelgas, las espinacas, o la borraja que nos ocupa. En la borraja la parte de la planta que generalmente se consume son los pecíolos o peciolos de las hojas. Por ello, en su cultivo como hortaliza se busca un buen desarrollo longitudinal de los pecíolos, que es la parte de la hoja que se consume una vez desprovista del limbo. La borraja sobrepasa el momento ideal de recolección cuando en el centro de la planta se empieza a desarrollar el escape floral, que está formado por una serie de tallos huecos que en sus inicios están tiernos, por lo que también resultan comestibles.

En España la borraja es una hortaliza de cultivo minoritario. En 2018 se cultivaron 167 hectáreas en toda España que produjeron 6.607 toneladas (**tabla 3.1**). Del análisis provincial se deduce que es un cultivo característico del valle medio del Ebro, que incluye las regiones de Navarra, La Rioja y Aragón, ya que en las otras comunidades productoras según las estadísticas, Madrid y Cataluña, su cultivo es anecdótico. De todas las comunidades destaca Aragón como el principal productor de borraja, donde en 2018 se cultivaron 99 ha, y dentro de esta comunidad es la provincia de Zaragoza donde más borraja se produce, con 96 ha dedicadas a su cultivo según las estadísticas agrarias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, consulta enero 2020). En Aragón, el cultivo se realiza tanto al aire libre (56 ha) como en invernadero (43 ha), con unos rendimientos aproximados de 34.300 kg/ha y de 36.000 kg /ha, respectivamente. Con toda probabilidad, la superficie dedicada a este cultivo en nuestra comunidad es superior, además hay que considerar que se pueden obtener varios ciclos de borraja

en un mismo año y parcela, por lo que las producciones reales también serán superiores a las que aparecen en las estadísticas oficiales.

Tabla 3.1. Datos de superficie y producción de borraja (Fuente: MAPA. Estadística Agraria. Datos Avances de Hortalizas año 2018).

Año 2018	Navarra	La Rioja	Aragón	Madrid	Cataluña	TOTAL
Superficie (ha)	43	20	99	1	4	167 ha
Producción (t)	2.113	1.008	9.500	15	120	6,607 t

Accesible en: <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/superficies-producciones-anuales-cultivos/>

El ciclo vegetativo de la borraja puede oscilar entre los 40 y los 110 días, el amplio rango se debe principalmente a las fechas en las que se realiza el cultivo. Las plantaciones realizadas entre los meses de marzo y septiembre se corresponderían con el ciclo más corto del cultivo de la borraja, mientras que los ciclos más largos se dan en las plantaciones realizadas a partir del mes de octubre, siendo las de noviembre las de mayor duración (Uribarri y Sádaba, 2015). La recolección de las plantas se realiza manualmente. El peso de las matas suele variar entre 500 y 1.000 gramos.

Además de su producción a escala comercial, la borraja es un cultivo imprescindible en todos los huertos aragoneses, de ahí que se considere popularmente la «reina de la huerta» (figura 3.1).



Figura 3.1. Típicos huertos aragoneses que incluyen la borraja entre sus cultivos.

A mediados de los años ochenta del pasado siglo se comenzó el cultivo de la borraja en invernadero (**figura 3.2**). La utilización de esta técnica de producción ha permitido: ampliar los periodos de cosecha, por lo que ahora se encuentra borraja en el mercado durante todo el año, obtener mayores producciones y recolectar las plantas con los peciolos más largos y tiernos. En Aragón, actualmente la borraja es el cultivo más rentable en invernadero (Bruna y Gómez, 2016). Por ello, es el cultivo más típico y extendido en los invernaderos aragoneses a lo largo de todo el año, pero principalmente durante los meses de invierno, debido al alargamiento de su ciclo y a la obtención de una producción de calidad que de otra manera, en cultivos al aire libre, no sería posible debido a las inclemencias meteorológicas. De hecho, durante los meses de invierno en los invernaderos de Aragón, alrededor del 70 % se dedica a este cultivo (Bruna y Gómez, 2017).



Figura 3.2. Cultivo de borraja en invernadero.

Entre los productores de borraja, destacan los Hermanos Mené, ubicados en el barrio rural de Montañana (Zaragoza), como los mayores productores nacionales de esta hortaliza, lo que probablemente también es extensivo a escala mundial. La historia comienza con Vicente Mené Mainar y su esposa Pilar Ramos Abenoza, hortelanos que cultivaban borraja en Montañana y la vendían en la zona de hortelanos de Mercazaragoza ya en 1980, por aquel entonces sus hijos Vicente y Emilio les ayudaban en el negocio familiar. En 1985, ambos hermanos fundaron la SAT Hermanos Mené, fruto de su experiencia agrícola y su visión de futuro, ya que innovaron siendo los primeros en vender borraja acondicionada, con los peciolo ya cortados, y en realizar su cultivo bajo invernadero en la zona de Zaragoza.

Entre los aspectos agronómicos más relevantes en el cultivo de la borraja, cabría destacar su adaptación a todo tipo de suelos, aunque prefiere los arcilloso-limosos y ricos en materia orgánica (Villa y Álvarez, 1994). Es bastante resistente al frío, aunque le afectan las heladas y temperaturas de -3°C que producen el ennegrecimiento de los peciolo de las hojas, provocando su rechazo para el consumo.

La recolección se suele realizar previamente a la floración de la borraja, obteniendo unos peciolo largos y robustos, pero evitando que las plantas comiencen a espigarse. Florece al comenzar la primavera, incluso antes en sitios muy abrigados y calientes, o más tarde en tierras elevadas del interior.

De hecho, uno de los problemas que presenta la borraja es la tendencia a subirse a flor prematuramente a la salida del invierno, antes de formar suficiente masa vegetativa, lo que deprecia comercialmente el producto. Para evitar este problema se desarrolló la variedad Movera, cuyo proceso de obtención se tratará más adelante.

La borraja, por su rusticidad, se podría cultivar en cualquier parte y además, tal y como afirma Antonio Sandalio en su *Manual del labrador, hortelano, jardinero y arbolista* de 1856, «la borraja es una planta que da poquísimo que hacer al cultivador» (Sandalio, 1856). La dificultad de la expansión de este cultivo a otras áreas radica en el desconocimiento del producto y de su tratamiento para el consumo.

Por ello, a pesar de la importancia de este cultivo hortícola en Aragón, la borraja es una gran desconocida más allá del valle medio del Ebro. Fuera de la zona habitual de consumo apenas es conocida, y su aspecto, hojas ásperas y con pinchos, crea un rechazo inicial tal y como demuestra el Estu-

dio Nutricional de Hábitos Alimentarios de la Población Española (Aran-ceta Bartrina y cols., 2015), realizado a 6.800 personas del ámbito nacional. En este estudio, que analiza las preferencias y las aversiones del consumo de verduras, aparece la borraja y la berza como las verduras que crean más rechazo tanto para mujeres como para hombres. Cuando el estudio estratifica por edad, se obtienen resultados similares, la borraja se encuentra ocupando el primer lugar en las aversiones de todos los grupos poblacionales: para niños (3-8 años), adolescentes (9-18 años) y adultos (19-64), las borrajas y las berzas son las verduras que menos gustan, mientras que para adultos mayores (> 64 años) son las borrajas junto a la calabaza las que crean una mayor aversión. El citado informe no indica el grado de conocimiento de las personas que rechazan la borraja, que probablemente no la habrán consumido al no tener acceso a esta hortaliza en gran parte de la geografía española. Cuando el informe analiza los datos según Comunidades Autónomas, en 10 de las 17 autonomías la borraja es la verdura que produce una mayor aversión, por supuesto entre estas autonomías no están incluidas las de Aragón, Navarra y La Rioja. El aspecto piloso y rústico de la planta que puede causar este rechazo inicial, se puede minimizar con una adecuada limpieza y presentación. Por eso, en las regiones donde no existe tradición de uso, conviene presentarla acondicionada, cortada y debidamente empaquetada, haciéndola más atractiva y facilitando el trabajo de preparación culinaria.

La utilización de la borraja como hortaliza genera una cantidad considerable de residuos, a los que se puede dar una segunda utilidad, considerándose de este modo subproductos. El aprovechamiento o revalorización de los subproductos es una política actualmente en alza dirigida hacia nuevos modelos de economía circular, con objetivos de mejora de la sostenibilidad y competitividad de las cadenas agroalimentarias. El cultivo de la borraja como hortaliza se realiza principalmente para el consumo de sus peciolos, generando una gran cantidad de subproducto, al desecharse el limbo de las hojas. En una explotación aragonesa, en las que se acondicionan los peciolos de las borrajas para su comercialización en bandejas, estos subproductos se donan a ganaderos que los utilizan para la alimentación de reses bravas. Otra opción para el aprovechamiento de este subproducto sería su utilización como fertilizante natural. Un trabajo realizado con extractos fermentados de borraja destaca el interés de su utilización como biofertilizante, caracterizado por una buena concentración de nitritos, nitratos, fosfatos y materia orgánica, aunque apunta el estudio que los resultados obtenidos se

deberían de complementar con estudios a nivel productivo (Falcón, 2015). También podría tener interés investigar la utilización de este subproducto para la extracción de sustancias bioactivas de importancia para la industria agroalimentaria, que podrían ser utilizadas para desarrollar los denominados *alimentos funcionales*.

4

Borraja y salud

La borraja constituye una fuente de salud, por su composición nutricional, pero también por su contenido en grasa.

Aunque durante las últimas décadas la grasa ha tenido una mala reputación en la alimentación, se trata de un macronutriente esencial para la salud, si bien hay algunas que son mucho más saludables para el organismo, y otras, como las grasas saturadas, que se deben evitar o consumir con moderación. La borraja tiene entre sus componentes algunas de estas ‘grasas saludables’, concretamente grasas poliinsaturadas cuya recomendación de consumo en una dieta saludable es del 6 al 10 % de las calorías totales, según la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN). Además, la borraja, al tratarse de una verdura, también forma parte de las dietas equilibradas y saludables.

Se ha determinado que el consumo de borraja, no más de un plato cada tres días, contribuye eficazmente a prevenir el cáncer de estómago (Sanz-Anquela, 2013). A esta conclusión se llegó en un estudio sobre el cáncer gástrico realizado a nivel nacional en los años ochenta, en el cual en las provincias de Zaragoza y Soria se incluyó la borraja, además de los alimentos habituales en el resto de España. La sorpresa llegó al observar una alta correlación entre el consumo de borraja y la prevención del cáncer de estómago. Estudios posteriores confirmaron la presencia en la borraja del ácido gamma-linoléico, particularmente en sus semillas, pero también en el resto de la planta. El ácido gamma-linoléico es citotóxico para los tumores; de ahí, que podría combatir el cáncer en general y el de estómago en particular.

4.1. Composición y propiedades nutricionales

Como la mayoría de las hortalizas de hoja verde, la borraja es un alimento muy bajo en calorías, con un aporte de 26 kilocalorías por 100 gramos de porción comestible (**tabla 4.1**). Ello es debido a su alto contenido en agua, superior al 90 %.

La borraja atesora en su composición diversos nutrientes que pueden contribuir a una dieta equilibrada (Medrano y cols., 1992). Entre los minerales destacan el hierro, el potasio y el calcio. En el informe elaborado por Arroyo y colaboradores en 2018, donde aparece un listado de hortalizas en orden ascendente según su contenido en nutrientes, la borraja se encuentra en las primeras posiciones para estos compuestos, ocupando los puestos 9, 11 y 18, respectivamente (**tabla 4.2**).

El contenido en **hierro** varía según autores (entre 3,3 y 1,2 mg/100g) (**tabla 4.1**), por lo que su consumo podría ayudar a prevenir problemas de anemia. Asimismo, también es rica en **potasio** (470 mg/100g), elemento que contribuye a la regulación de la actividad del sistema nervioso, este mineral es el que se encuentra en mayores cantidades en la borraja. Sin dar datos específicos, Paris y Moyses en 1971 y Font Quer en 1983 ya destacaron el abundante contenido de este elemento en forma de nitrato de potasio en la borraja. Finalmente, también destaca entre los minerales su contenido en **calcio** (entre 70 y 93 mg/100g). Sin embargo, hay que considerar que tanto el calcio como el hierro, al proceder de un alimento vegetal, se aprovechan mucho menos que si procedieran de alimentos de origen animal. El aprovechamiento del hierro a través de los alimentos depende de factores como la disponibilidad, la combinación con otros alimentos y el tipo de hierro. El hierro tipo hemo, procedente de los alimentos de origen animal, se calcula que es entre 2 y 6 veces más biodisponible que el hierro no hemo, procedente de los vegetales como las verduras. Por otra parte, la menor biodisponibilidad del calcio presente en las verduras se debe a la presencia de sustancias como los oxalatos, uronatos y especialmente fitatos, que afectan negativamente la absorción del mineral y en consecuencia su biodisponibilidad.

De la composición vitamínica de la borraja es apreciable su aporte de vitamina C (35 mg/100g) y de provitamina A (beta-caroteno) (210 µg de equivalentes de retinol) (Arroyo y cols., 2018) (**tabla 4.3**), ambas de reconocida acción antioxidante. El beta-caroteno es un pigmento natural que confiere el color amarillo-anaranjado-rojizo a los vegetales y que el organismo transforma en vitamina A en función de sus necesidades. En el caso de

la borraja, el beta-caroteno está enmascarado por la clorofila, pigmento más abundante. En la borraja, la disponibilidad de beta-caroteno aumenta con la cocción, por lo que la borraja cocida, una forma habitual de consumirla, sigue siendo buena fuente de esta provitamina. No ocurre lo mismo con la vitamina C, también presente en la borraja, pero cuya concentración se reduce por la exposición al aire, a la luz o al calor. La provitamina A es un antioxidante y su aporte adecuado contribuye a neutralizar la acción dañina de los radicales libres, sustancias implicadas en el desarrollo de enfermedades degenerativas, cardiovasculares y cáncer.

Tabla 4.1. Composición nutricional de la borraja cruda.

Composición	Cantidad por 100 g de porción comestible		Ingesta recomendada **
	USDA y BEDCA *	Medrano y cols. 1992	
Valor energético (kcal)	26		–
Agua (g)	94,4	94,00 ± 1,00	2000 / 2500
Proteínas (g)	1,8		46 - 56
Grasa (g)	0,7	0,10 ± 0,04	–
Grasas monoinsaturadas (g)	0,21		–
Grasas poliinsaturadas (g)	0,11		–
Grasas saturadas (g)	0,17		–
Hidratos de carbono (g)	3,06	0,16 ± 0,06	–
Azúcares (g)	0,81		–
Fibra (g)	3,2	1,40 ± 0,26	25 / 38
Sodio sal (mg)	80	70 ± 33	1500
Potasio (mg)	470	400 ± 110	3100
Calcio (mg)	93	70 ± 23	900
Fósforo (mg)	53	–	700
Magnesio (mg)	52	12 ± 3,5	300 / 350

Tabla 4.1. Composición nutricional de la borraja cruda. (Continuación)

Composición	Cantidad por 100 g de porción comestible		Ingesta recomendada **
	USDA y BEDCA *	Medrano y cols. 1992	
Hierro (mg)	3,3	1,2 ± 0,36	9 / 18
Zinc (mg)	0,2	0,13 ± 0,04	15 / 12
Cobre (mg)	–	0,08 ± 0,03	–
Manganeso (mg)	0,35	0,21 ± 0,05	–
Selenio (mcg)	0,9		–
Vitamina A (mcg)	210		600 / 700
Vitamina D (mcg)	13		–
Vitamina E (mg)	2,86		15
Vitamina K (mcg)	251		–
Vitamina C (mg)	35		60
Tiamina (mg)	0,06		1,0 / 1,2
Riboflavina (mg)	0,15		1,3 / 1,6
Niacina (mg)	0,6		14 / 18
Vitamina B6 (mg)	0,08		1,2 / 1,5
Ácido fólico (mcg)	194		300
Vitamina B12 (mcg)	0		–

* **USDA.** 2015. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service. Food Composition Databases for Standard Reference. Release 27. Para: Azúcares, Fibra, Manganeso, Vitamina E, Vitamina K, Niacina, Ácido fólico; **BEDCA.** Base de Datos Española de Composición de Alimentos. Para: Energía, Agua, Proteínas, Grasa, Grasas monoinsaturadas, Grasas poliinsaturadas, Grasas saturadas, Hidratos de carbono, Sodio, Potasio, Cloruro, Calcio, Fósforo, Magnesio, Hierro, Zinc, Cobre, Fluoruro, Selenio, Cromo, Molibdeno, Yodo, Vitamina A, Vitamina D, Vitamina C, Tiamina, Riboflavina, Vitamina B6, Vitamina B12.

** Recomendaciones de energía y nutrientes para hombre/mujer de 20 a 39 años (Cuervo y cols., 2010).

Tabla 4.2. Listado de hortalizas en orden ascendente según su contenido en potasio, hierro y calcio (adaptado de Arroyo y cols., 2018).

Potasio (mg)	Hierro (mg)	Calcio (mg)
Algas nori desecadas 2840	Algas nori desecadas 19,6	Algas kombu desecadas 900
Hongos desecados, shitake 1534	Algas kombu desecadas 12,7	Algas wakame desecadas 660
Fécula de patata 1001	Algas wakame desecadas 11,6	Algas nori desecadas 430
Patata 570	Algas musgo de Irlanda frescas 8,9	Hojas de parra 363
Wasabi, raíz 568	Níscalo 6,5	Berros 170
Acelgas congeladas 550	Espinacas 4,0	Rúcula 160
Acelgas frescas 550	Espinacas congeladas 4,0	Algas wakame frescas 150
Brotos de bambú, frescos 533	Trufa cruda 3,5	Col china 136
Ajo 529	Borraja 3,3	Wasabi, raíz 128
Níscalo 507	Grelos 3,1	Cardo 114
Borraja 470	Nabizas 3,1	Cardo en conserva 114
Champiñón 470	Acelgas congeladas 3,0	Cebolla blanca 114
Setas 470	Acelgas frescas 3,0	Acelgas congeladas 113
Algas kombu desecadas 450	Hojas de parra 2,6	Acelgas frescas 113
Chirivía 450	Acedera 2,4	Achicoria 100
Trufa cruda 431	Algas wakame frescas 2,2	Grelos 98
Alcachofas congeladas 430	Berros 2,2	Nabizas 98
Alcachofas en conserva 430	Canónigos 2,0	Borraja 93
Alcachofas frescas 430	Hongos desecados, shitake 1,7	Espinacas 90
Espinacas 423	Brécol 1,7	Espinacas congeladas 90
Espinacas congeladas 423	Ajo 1,5	Cebollino 86
Canónigos 421	Alcachofas congeladas 1,5	Espinacas en conserva 85
Achicoria 420	Alcachofas en conserva 1,5	Algas musgo de Irlanda frescas 72
Cardo 400	Alcachofas frescas 1,5	Escarola 67
Cardo en conserva 392	Cardo 1,5	Fécula de patata 65
Cebolla blanca 392	Cardo en conserva 1,5	Lombarda 60
Acedera 390	Cebolla blanca 1,5	Puerro 60
Escarola 387	Cebollino 1,5	Nabos 59
Coles de Bruselas 375	Col china 1,5	Endibia 59

Tabla 4.3. Listado de hortalizas en orden ascendente según su contenido en vitamina A y carotenos (adaptado de Arroyo y cols., 2018).

Vitamina A: Eq. de retinol (μg)		Carotenos provitamina A (μg)	
Algas nori desecadas	2485	Hojas de parra	16194
Hojas de parra	1376	Algas nori desecadas	14910
Zanahoria	1346	Zanahoria	8076
Grelos	1000	Grelos	6000
Nabizas	1000	Nabizas	6000
Zanahoria en conserva	738	Zanahoria en conserva	4425
Batata	667	Batata	4002
Boniato	667	Boniato	4002
Canónigos	650	Canónigos	3900
Pimiento rojo	640	Pimiento rojo	3840
Pimiento morrón	630	Pimiento morrón	3780
Espinacas en conserva	550	Achicoria	3430
Espinacas	542	Espinacas en conserva	3300
Espinacas congeladas	542	Espinacas	3254
Cebollino	500	Espinacas congeladas	3254
Berros	420	Cebollino	3000
Menestra congelada	420	Berros	2520
Tomate al natural enlatado	333	Menestra congelada	2520
Achicoria	286	Tomate al natural enlatado	1998
Endibia	251	Endibia	1506
Col china	223	Col china	1338
Níscalo	217	Níscalo	1302
Setas	217	Setas	1300
Borraja	210	Borraja	1260
Acedera	200	Acedera	1200
Acelgas congeladas	183	Acelgas congeladas	1095
Acelgas frescas	183	Acelgas frescas	1095
Col rizada	166	Col rizada	996
Puerro	123	Puerro	735
Rúcula	119	Rúcula	720

La borraja es una planta muy diurética por su riqueza en sales de potasio, junto con los flavonoides y los taninos, lo que favorece la producción y eliminación de la orina. Por su abundancia en mucílagos, el consumo de borraja está recomendado para quienes sufren trastornos gástricos. Al cocerse su consumo tiene un ligero efecto laxante por su elevado contenido en fibra.

Sin embargo, hay que considerar que en la composición nutricional, al igual que sucede con otras hortalizas, influyen tanto las condiciones de cultivo como el nivel de maduración en el momento de la recolección o el tratamiento culinario posterior. Es decir, el valor nutritivo de un plato de borrajas dependerá por ejemplo de las semillas utilizadas, del tipo de suelo en el que han sido cultivadas, de la climatología durante su desarrollo, de los fertilizantes utilizados, del momento en que fueron recogidas o de la forma en la que han sido cocinadas. En este sentido, el grupo de Medrano y colaboradores del Departamento de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Alcalá de Henares (Madrid) estudiaron la composición nutricional de la borraja en diferentes localidades y años. Para ello analizaron 55 muestras procedentes de borrajas cultivadas en siete parcelas de la provincia de Zaragoza muestreadas durante dos campañas. Las conclusiones demostraron cómo el contenido de micronutrientes, minerales y oligoelementos se ve afectado por las propiedades químicas y físicas del suelo, como el pH y la presencia de materia orgánica, y por la capacidad de las plantas de acumular selectivamente algunos de estos elementos, otras posibles causas de la variación apuntadas por los autores incluyen las prácticas agrícolas, la precipitación y la temperatura (Medrano y cols., 1992).

Una investigación realizada en Italia utilizando, entre otros, ejemplares silvestres de borraja obtuvo resultados similares (Volpe y cols., 2015), reflejando diferentes contenidos en micronutrientes, minerales y oligoelementos según la zona de colecta de las plantas (**tablas 4.4 y 4.5**). El estudio concluye que las tres especies examinadas (*Cichorium intybus*, *Sonchus asper* y *Borago officinalis*) son una buena fuente de estos compuestos, por lo que se pueden integrar en una dieta equilibrada. Por otro lado, la acumulación de metales pesados muestra que los contaminantes en las plantas pueden reflejar el estado ambiental en el que se han desarrollado. De hecho, los resultados mostraron altas concentraciones de metales pesados en las plantas obtenidas en lugares caracterizados por una alta actividad humana (Volpe y cols., 2015).

Tabla 4.4. Contenido en elementos minerales en borrajas silvestres recolectadas en diferentes zonas de Italia (adaptado de Volpe y cols., 2015).

Zona de colecta	Ca	K	Mg	Na
S-1	4.14 ± 0.03 ^a	37.64 ± 1.15 ^{ab}	3.60 ± 0.00 ^{bc}	1.75 ± 0.20 ^a
S-2	7.57 ± 0.65 ^b	36.90 ± 0.29 ^{ab}	4.91 ± 0.00 ^c	3.73 ± 0.04 ^b
S-3	6.85 ± 0.80 ^{ab}	33.33 ± 1.97 ^a	5.40 ± 0.01 ^c	7.70 ± 0.15 ^c
S-4	8.59 ± 0.03 ^b	40.22 ± 1.56 ^b	4.94 ± 0.01 ^c	2.33 ± 0.13 ^a
S-5	7.07 ± 0.02 ^{ab}	26.43 ± 0.88 ^a	4.34 ± 0.01 ^{bc}	3.78 ± 0.06 ^b
S-6	7.66 ± 0.76 ^b	42.02 ± 2.09 ^b	1.91 ± 0.01 ^a	2.21 ± 0.02 ^a
S-7	7.25 ± 0.53 ^b	55.54 ± 1.86 ^c	1.50 ± 0.01 ^a	2.91 ± 0.13 ^a

Tabla 4.5. Contenido en micronutrientes en borrajas silvestres recolectadas en diferentes zonas de Italia (adaptado de Volpe y cols., 2015).

Zona de colecta	Cu	Fe	Li	Mn	Zn
S-1	8.47 ± 0.32 ^{ab}	91.84 ± 7.83 ^c	18.79 ± 0.20 ^a	25.34 ± 0.40 ^a	50.82 ± 1.70 ^{ab}
S-2	7.64 ± 0.24 ^a	77.99 ± 2.26 ^c	52.12 ± 0.82 ^{bc}	40.00 ± 1.13 ^b	59.18 ± 1.86 ^b
S-3	8.40 ± 0.16 ^{ab}	66.36 ± 1.53 ^b	57.25 ± 0.50 ^c	29.93 ± 0.08 ^{ab}	48.30 ± 0.24 ^a
S-4	19.85 ± 0.48 ^b	75.60 ± 2.67 ^c	68.76 ± 0.86 ^c	47.06 ± 0.32 ^b	53.74 ± 0.08
S-5	6.48 ± 0.16 ^a	69.13 ± 0.16 ^b	48.82 ± 0.43 ^b	33.08 ± 0.08 ^{ab}	41.30 ± 0.81 ^a
S-6	9.87 ± 0.40 ^{ab}	11.55 ± 2.34 ^a	22.84 ± 0.43 ^a	33.85 ± 1.70 ^{ab}	84.54 ± 3.47 ^c
S-7	5.57 ± 0.08 ^a	47.17 ± 5.09 ^b	25.90 ± 0.29 ^a	21.48 ± 0.24 ^a	41.27 ± 0.16 ^a

Además, la borraja contiene pequeñas cantidades de alcaloides de pirrolizidina (AP),⁵ como la licopsamina, amabilina y supina, entre otros (Barceloux, 2008). Los alcaloides de la pirrolizidina son toxinas naturales, producto del metabolismo secundario de las plantas, que se producen como mecanismo de defensa química, principalmente frente a herbívoros. Estos compuestos son amargos y modulan varios neuroreceptores, que pueden inducir el rechazo de su consumo en herbívoros. Se conocen cerca de 600

5 La pirrolizidina es un alcaloide que se encuentra en muchas de las plantas de las familias *Boraginaceae*, *Asteraceae* y *Leguminosae*. El alcaloide pirrolizidina es hepatotóxico, es decir, que puede dañar el hígado.

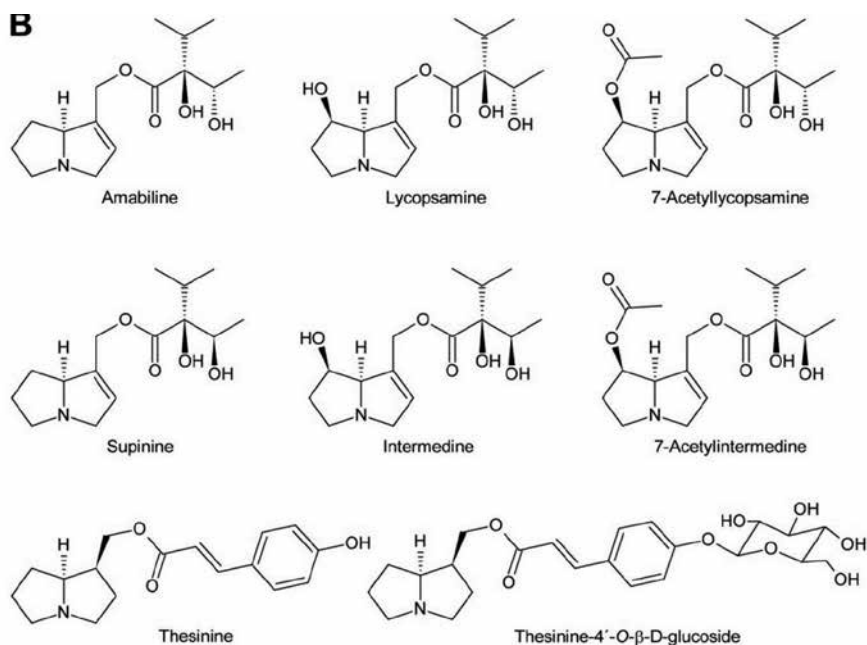


Figura 4.1. Alcaloides de pirrolizidina (AP) que se encuentran en *Borago officinalis* (Schramm y cols., 2019).

de estos alcaloides, los encontrados en la borraja se muestran en la **figura 4.1**.

Los AP son producidos por más de 6.000 especies de plantas de las familias *Boraginaceae* (todos los géneros), *Compositae* (también denominada *Asteraceae*) y *Leguminosae* (también denominada *Fabaceae*), en este último caso en el género *Crotalaria*. Además, los AP se han encontrado en productos de consumo como el té de hierbas, la leche o la miel.

Todos los AP tienen un perfil tóxico común, siendo el hígado el principal órgano diana. Los principales signos de toxicidad en todas las especies animales incluyen varios grados de daño hepático progresivo (Edgar y cols., 2014) y enfermedad veno-oclusiva hepática (Kakar y cols., 2010).

En 1984, Larson y colaboradores identificaron por primera vez los alcaloides de pirrolizidina, licopsamina y amabilina, en hojas y tallos frescos y secos de *Borago officinalis* con una cantidad total de alcaloides inferior al 0,001 % de peso seco. También mostraron que en las raíces los alcaloides

están presentes principalmente en forma de base libre, mientras que las hojas frescas contienen principalmente N-óxidos. Además de licopsamina y amabilina, Lüthy y colaboradores (1984) detectaron supinina y el par de isómeros acetilcopsamina y acetilintermedina en el rango de 2 a 10 mg/kg de tejido vegetal. Posteriormente, Dodson y colaboradores, en 1986, determinaron que la tesinina es el único alcaloide en las flores y el alcaloide principal en las semillas. Se encontró que las semillas maduras contenían tesinina y pequeñas cantidades de licopsamina, mientras que las semillas inmaduras contenían solo tesinina. El primer alcaloide de pirrolizidina glicosilada que se encontró en plantas, la tesinina-4'-O-β-d-glucósido, fue descubierto en semillas de borraja secas y desgrasadas (Herrmann y cols., 2002). Las semillas de borraja contienen aproximadamente entre el 0,1 % y el 0,5 % de este glucósido. Wretensjö y Karlberg (2003) analizaron el aceite de borraja crudo y el aceite de borraja obtenido en diferentes etapas de procesamiento y no encontraron alcaloides de pirrolizidina por encima de un límite de detección de 20 µg/kg. Además, pudieron demostrar, mediante experimentos con crotalina comercial, que el contenido de pirrolizidina en el aceite de borraja crudo se redujo en general en un factor de aproximadamente 30.000 en el proceso de refinación. Una década después y utilizando técnicas más sensibles, Vacillotto y colaboradores (2013) no pudieron detectar ningún alcaloide de pirrolizidina por encima de un límite de detección de 0,2 µg/kg en aceite de semilla.

Por otro lado, también hay que considerar el contenido en nitratos de algunas hortalizas de hoja, entre las que destacan las borrajas. En abril de 2011, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) indicó que no conviene incluir las espinacas ni las acelgas en la dieta de los bebés menores a un año de vida. Un estudio posterior, sugiere añadir las borrajas a las advertencias de la AESAN (Martínez y cols., 2013). La razón es que estas hortalizas contienen nitratos, unas sustancias que en el cuerpo se transforman en nitritos y que al combinarse con la hemoglobina de la sangre puede causar metahemoglobinemia (MHb), cuyo signo más característico es la cianosis y que afecta especialmente a bebés y niños pequeños expuestos a altas concentraciones de nitratos a través de la dieta. El citado estudio fue realizado por los investigadores con 78 casos de MHb observada en Pamplona en bebés entre cuatro y dieciocho meses, mediante un estudio de caso-control. Los resultados establecieron una relación clara entre MHb y la alimentación con borraja en forma de puré. De hecho, la borraja fue la hortaliza que presentó los niveles más altos, con valores medios de nitratos

de 3,968 mg/kg. A pesar de los datos presentados en el citado estudio, los autores de la investigación reconocen el valor del consumo de vegetales y sus beneficios comprobados para la salud (Katan, 2009). Algunos autores incluso sugieren los beneficios potenciales de una dieta rica en nitratos y nitritos, principalmente por su influencia en el sistema cardiovascular (Hord y cols., 2009). De hecho, la opinión científica sobre nitratos en vegetales de la EFSA (*European Food Safety Authority*), cuando se comparan los riesgos y los beneficios de la exposición a nitratos mediante el consumo de hortalizas, prevalecen los efectos beneficiosos (EFSA, 2008).

4.2. Uso en medicina y cosmética

El uso de la borraja en medicina y cosmética es debido fundamentalmente a su contenido en ácido gamma linolénico (GLA, *Gamma Linolenic Acid*), que es un ácido graso de 18 carbonos y 3 enlaces dobles (18:3) perteneciente a la serie omega 6 (ω -6) (**figura 4.2**). Las propiedades de cualquier ácido graso están determinadas principalmente por la longitud de su cadena de carbono, el número y la posición de los dobles enlaces y su tipo. Dentro del gran número de posibles ácidos grasos, hay dos grupos de ácidos grasos poliinsaturados, conocidos como las series omega 6 y omega 3; llamado así porque todos tienen 6 o 3 átomos de carbono respectivamente entre el extremo metilo de la molécula y el primer doble enlace. Estas dos series de ácidos grasos son nutrientes esenciales que no se pueden fabricar en el cuerpo: sin ellos, aparecen una serie de síntomas de deficiencia y, por lo tanto, se los conoce como ‘ácidos grasos esenciales’. Los síntomas asociados con una deficiencia de los pertenecientes a la serie omega 6, como el GLA que contiene la borraja, son mucho más graves y pueden conducir a la muerte. El organismo transforma el GLA en prostaglandinas, que juegan un papel importante en regular diversas funciones como la presión sanguínea, la coagulación de la sangre, la respuesta inflamatoria alérgica y la actividad del aparato digestivo. Por este motivo, el aceite de borraja tiene aplicaciones en la industria

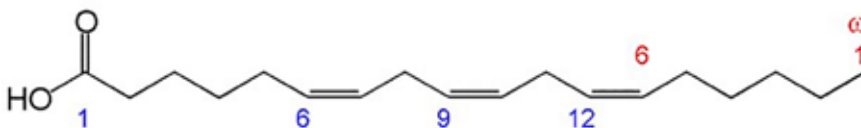


Figura 4.2. Ácido gamma linolénico (GLA: 18:3, ω -6).

farmacéutica y en la industria alimenticia, que hace uso del aceite de borraja como un aditivo alimenticio dietario.

Tradicionalmente la fuente comercial más utilizada de este ácido ha sido el aceite de onagra, pero la borraja presenta ciertas ventajas frente a la onagra: las semillas de borraja tienen un contenido muy superior de GLA, así, mientras que el aceite de onagra contiene entre el 17 y el 25 % de aceite, del cual del 7 al 10 % es GLA, las semillas de borraja tienen entre un 25 y un 40 % de aceite con un 20-25 % de GLA; por otro lado, la borraja es una planta anual y la onagra es bienal, por lo que en este último caso se tardan dos años en obtener la semilla; finalmente, cabe destacar que las semillas de borraja son considerablemente más grandes que las de onagra, 1.000 semillas de onagra apenas pesan medio gramo lo que contrasta con los aproximadamente 17 gramos que pueden llegar a pesar la misma cantidad de semillas de borraja.

Estas características han hecho que la borraja se cultive como una especie oleícola, para la obtención de aceite a partir de sus semillas.

Pero el cultivo de la borraja como especie oleícola tiene algunas limitaciones. Por un lado, se trata de plantas de crecimiento indeterminado, es decir, las semillas no maduran todas a la vez, sino que van madurando a lo largo del tiempo. El periodo de floración se puede alargar más de dos meses, lo que significa un intervalo similar de maduración de la semilla. El otro problema es la dehiscencia o el desprendimiento de la semilla cuando llega su momento de madurez, lo que dificulta en gran medida su recolección.

El cultivo de la borraja como especie oleícola se realiza en condiciones agronómicas diferentes a las de la borraja como verdura. Se trata de un cultivo extensivo, que se produce en cuatro países fundamentalmente: Reino Unido, Holanda, Nueva Zelanda y Canadá. Estos países compiten más o menos por igual, aunque los rendimientos canadienses tienden a estar más influenciados por las condiciones climáticas. En un año favorable pueden bajar el precio de los otros productores, pero en un mal año pueden provocar una subida de precios en el mercado. Nueva Zelanda tiene la ventaja de que, al estar la producción desfasada seis meses con las otras zonas, puede llevar las semillas antes al mercado y lograr precios superiores (Lapinskas, 2000). En los países del hemisferio norte se siembra entre final de marzo y principios de abril. La floración empieza a mediados de junio y se extiende hasta septiembre. Sin embargo, el cultivo se suele segar a final de julio, cuando las primeras flores muestran semillas maduras.

Existen diversos estudios científicos que avalan los beneficios de la borraja derivados de su composición en ácidos grasos. Un grupo cordobés liderado por el investigador Antonio de Haro ha realizado diversos trabajos en este sentido. Uno de sus estudios muestra la distribución de los ácidos grasos en distintas partes de la planta de borraja (Del Río-Celestino y cols., 2008). El trabajo revela que la concentración de los ácidos grasos tanto esenciales (omega-3 y omega-6) como otros ácidos grasos, en los órganos comestibles de la planta (hojas, peciolo y tallos), varía entre 10 y 30 mg por gramo de peso seco. Sin embargo, cuando se analiza la concentración de ácidos grasos en las diferentes partes de la semilla, se aprecia como en el endospermo de las semillas es donde se encuentra la mayor concentración de ácidos grasos, hasta quince veces superior a la de los órganos comestibles, siendo muy bajo su contenido en la cubierta seminal de las semillas y en el aleosoma. En el trabajo se analizan borrajas de flor blanca y de flor azul, entre ellas no encuentran diferencias, salvo en el peciolo, por el mayor contenido en ácidos grasos de la variedad de flor blanca. Aspecto que es positivo, considerando que es la parte que habitualmente se consume de la borraja y que las variedades cultivadas como hortaliza son de flor blanca.

De este modo, se demuestra que las partes verdes de la borraja contienen cantidades sustanciales de ácidos grasos omega-3 y omega-6 (ácidos linoleico, α -linolénico, GLA y estearidónico), que son esenciales para la nutrición animal y humana. Concluyen sus autores que la planta de borraja podría considerarse como un «alimento energético» debido a su contenido de ácidos grasos insaturados, particularmente los ácidos grasos esenciales, que exhiben un gran potencial para prevenir enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades infecciosas (Del Río-Celestino y cols., 2008).

Efectivamente, se ha demostrado el efecto positivo que estos compuestos identificados en la borraja tienen en el organismo, particularmente los identificados en el aceite de las semillas de borraja (**tabla 4.6**), que pueden variar según el genotipo estudiado (De Lisi y cols., 2014). Los resultados de ensayos realizados tanto *in vitro* como *in vivo*, utilizando estos últimos la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, justifican el uso de este aceite para el tratamiento de enfermedades degenerativas, por su efecto protector para el ADN. Partiendo de la base de que el aceite de semilla de borraja se ha utilizado como tratamiento de varias enfermedades degenerativas y que muchas de las propiedades de este aceite se atribuyen a su alto contenido en GLA, se han estudiado los efectos protectores del aceite de borraja, en comparación con su componente activo, el GLA. El estudio concluye que es

mejor utilizar el suplemento con aceite de borraja que utilizar únicamente el suplemento con GLA. Esto se debe a que, además de GLA, el aceite de borraja tiene otros componentes como los ácidos oleico y linoleico, delta tocoferol y gamma tocoferol con propiedades antioxidantes y contrastados efectos beneficiosos para diversas patologías degenerativas (Tasset-Cuevas y cols., 2013).

Tabla 4.6. Composición en ácidos grasos y tocoferoles del aceite de semillas de borraja (Tasset Cuevas y cols., 2013).

Composición en ácidos grasos			
Ácidos grasos	%	Ácidos grasos	%
A. palmítico (C 16:0)	10,7	A. gamma-linolénico (C 18:3)	21,1
A. esteárico (C 18:0)	6,4	A. ecosanoico c (C 20:1)	4,2
A. oleico (C 18:1)	18,5	A. erúcico (C 22:1)	2,3
A. linoleico (C 18:2)	36,6	Otros	0,2
Composición en tocoferoles			
Tocoferol	mg/kg	Tocoferol	mg/kg
Gamma-tocoferol	39	Delta-tocoferol	1320

Los ácidos grasos omega 6, entre los que destaca el GLA, juegan un papel clave en el metabolismo humano, con importantes funciones en el organismo (Lapinskas, 2000):

- Forman parte de la estructura de la membrana celular, por lo que son componentes clave de su estructura y aportan gran fluidez a las membranas, esencial para que las proteínas puedan tener la movilidad que requieren sus funciones.
- Afectan a la permeabilidad de la piel. La permeabilidad al agua de la piel aumenta si hay un déficit de estos ácidos grasos.
- Aumentan la solubilidad del colesterol que se mueve en el organismo en forma de esterios con ácidos grasos.
- Son precursores de las moléculas reguladoras, formando los sustratos para la producción de una serie de moléculas reguladoras de corta duración, incluidas las prostaglandinas, los leucotrienos y los hidroxiácidos. Estos se producen y utilizan localmente para una amplia gama de funciones, incluido el control de la inflamación, la agregación plaquetaria y la vasoconstricción / dilatación.

Debido a estas propiedades, el aceite de borraja está presente en diversos productos comerciales como suplemento alimenticio, dado su alto contenido en ácido gamma linolénico, un precursor de las prostaglandinas, leucotrienos y sustancias relacionadas. Los leucotrienos son mediadores en respuestas alérgicas e inflamatorias y las prostaglandinas poseen un amplio abanico de efectos biológicos: controlan la presión arterial y el flujo de la sangre en el riñón, las contracciones del músculo liso, la secreción de ácidos gástricos o la regulación del ciclo reproductivo de la mujer, entre otros. Ciertos desórdenes metabólicos o alteraciones como puedan ser la diabetes, la obesidad, el envejecimiento, el estrés, el alcoholismo o el consumo de otras drogas pueden provocar carencias de GLA. En este caso, es necesario ingerirlo directamente. Por esta vía se aplica en tratamientos clínicos para la regulación del embarazo, síndrome premenstrual, úlceras, lesiones cardiacas, trombosis, eczema tóxico, diabetes, hipertensión, etc. (citado en Montaner y cols., 2002).

Otros estudios indican que el consumo de borraja (hojas y peciolo) previene el cáncer y es beneficiosa para la salud, por lo que se puede considerar una planta nutracéutica (Lozano-Baena, 2016). Los investigadores de este estudio, en un primer experimento *in vivo* administraron hojas de borraja liofilizada, para que no perdiese sus compuestos bioactivos, a moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*). El trabajo muestra la seguridad del alimento para consumo humano y su potencial antígenotóxico.⁶ Estos resultados corroboran la actividad protectora de daños en el ADN y consecuentemente sus beneficios para la salud, contribuyendo en la prevención del cáncer. En concreto, se vio que compuestos fenólicos presentes en la borraja eran capaces de revertir las mutaciones convencionales que se producen en los organismos vivos. Estas variaciones en el código genético se producen por los agentes oxidantes que entran o se generan en las células y pueden ser origen, o contribuir al desarrollo, de las células cancerígenas. Con el fin de comprobar si la borraja conservaba estas propiedades en humanos, los investigadores administraron el extracto de la planta a cultivos celulares de un tipo de leucemia, y vieron que se inhibía el crecimiento de las células tumorales. Tanto en el modelo de la mosca como en el cultivo celular, el equipo observó que la borraja ejercía un papel protector y preventivo, por lo que se puede considerar como una planta nutracéutica, por sus propiedades beneficiosas para la salud.

6 Genotoxicidad: capacidad relativa de un agente de ocasionar daño en el material genético, originando efectos biológicos adversos.

Algunas investigaciones también sugieren que el consumo de borraja podría conducir a una mejora en el deterioro cognitivo asociado a la enfermedad de Alzheimer (Ghahremanitamadon y cols., 2014; Zargooshnia y cols., 2015). Estos trabajos indican que la borraja podría mejorar el deterioro del aprendizaje y el daño oxidativo en el tejido del hipocampo y que su consumo puede conducir a una mejora de la disfunción cognitiva.

Debido a la presencia de carvacrol en el aceite esencial, la borraja tiene además actividad larvicida contra *Anopheles gambiae*, un vector altamente frecuente de la malaria en África (Knio y cols., 2008; Kweka y cols., 2012).

La borraja también tiene beneficios potenciales como agente antiobesidad, según un estudio realizado por Marrelli y colaboradores en 2014. La inhibición de las enzimas digestivas, principalmente la α -glucosidasa intestinal (E.C. 3.2.1.20) y la α -amilasa pancreática (E.C. 3.2.1.1), es uno de los mecanismos más ampliamente estudiados que se utilizan para determinar la eficacia potencial de los productos naturales como agentes contra la obesidad (Samaha y cols., 2003). En el estudio realizado por el equipo de Martelli, utilizando diversas plantas silvestres de la dieta mediterránea, obtuvieron que la formulación de *Borago officinalis* exhibió el efecto inhibitorio más fuerte sobre la α -amilasa ($IC_{50} = 31.61 \mu\text{g mL}^{-1}$), lo que indica que los extractos de *B. officinalis* podrían ser buenos candidatos para aislar los inhibidores de esta enzima (Marrelli y cols., 2014).

4.3. Un antioxidante natural

Los antioxidantes frenan las reacciones de oxidación en las células a partir de las cuales se originan los nocivos radicales libres. Por tanto, su papel es clave en la reducción de enfermedades cardiovasculares, de tumores y de enfermedades neurodegenerativas. Además, también actúan potenciando el sistema inmunológico (Vilaplana, 2007).

Los antioxidantes pueden ser sintéticos o naturales. Los antioxidantes sintéticos son ampliamente utilizados por la industria alimentaria. Sin embargo, aunque estos son más efectivos y baratos que los antioxidantes naturales, se han descrito algunos efectos tóxicos que han promovido la investigación de nuevos antioxidantes naturales buscando efectividad y un menor coste (Zemmari y cols., 2014). En este sentido, la borraja se postula como una excelente candidata.

En borraja se ha descrito la presencia de ácidos grasos (Ciriano y cols., 2009), ácidos fenólicos (Mhamdi y cols., 2010), alcaloides de pirrolizidinas (El-Shazly y Wink, 2014) y esteroides (Conforti y cols., 2008).

Existen diferentes estudios que corroboran el interés de la borraja como antioxidante natural. Por ejemplo, Conforti y colaboradores (2008) demostraron la fuerte actividad antioxidante del extracto de hojas de borraja y Zemouri y colaboradores (2014) señalaron su alto contenido fenólico y el potencial antioxidante de borrajas procedentes de Argelia, catalogando a la especie como una fuente interesante de antioxidantes, con un uso potencial en la industria alimentaria y farmacéutica. Los resultados obtenidos en este trabajo demostraron que el extracto etanólico de borraja fue altamente activo contra especies reactivas de oxígeno. En este trabajo se describen, por primera vez en borraja, la presencia de 10 flavonoides y de un glucósido secoiridoide, la oleuropeína, que curiosamente es el componente fenólico mayoritario de la pulpa de las aceitunas verdes y de las hojas del olivo, y el compuesto que le confiere el sabor amargo al aceite de oliva virgen extra. La actividad antioxidante de los extractos de borraja podría atribuirse a estos compuestos.

Además, también se ha demostrado que la borraja tiene un efecto foto-protector. En los seres humanos un alto índice de exposición a la radiación ultravioleta (UVR, *Ultraviolet Radiation*), produce diversas afecciones, como eritema, fotoenvejecimiento y fotocarcinogénesis, entre otras. En los organismos fotosintéticos el exceso de esta radiación ultravioleta causa daños en el aparato fotosintético en un proceso llamado fotoinhibición. Para evitarlo, las plantas han generado diversos mecanismos de fotoprotección que les permiten eliminar la radiación ultravioleta perjudicial. Dado que muchos de los compuestos que protegen a las células de plantas también protegen a las células humanas, se han dirigido diversas aproximaciones y estudios a grupos de metabolitos secundarios, con el fin de evaluar sus posibles propiedades fotoprotectoras (Mejía y cols., 2014). En este sentido, se están explorando nuevas fuentes de materias primas de origen vegetal, entre las que se encuentra la borraja, con el fin de obtener protección solar consiguiendo resultados promisorios. Seo y colaboradores (2018) encontraron que la administración de extracto etanólico de *Borago officinalis* al 50 % en ratones afectó a los factores de transcripción estimulados por la exposición a la radiación ultravioleta, inhibiendo la inflamación producida y la consiguiente afectación de la piel y promoviendo la síntesis de procolágeno. Alarcón-Aguilar y colaboradores (2018) también determinaron la capacidad antioxidante de la borraja, siendo el extracto fluido de borraja al 40 % el que presentó el mayor factor de protección solar (FPS).

En un entorno más próximo, el grupo del profesor Pedro Roncalés de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, también ha investigado sobre el efecto antioxidante de la borraja. Para ello, prepararon una harina desengrasada de las semillas e investigaron su posible efecto inhibidor de la oxidación de productos cárnicos frescos. El resultado fue sorprendente, igualando el de los mejores agentes antioxidantes; la inhibición era total en todo el tiempo que duró el experimento (**figura 4.3**). En definitiva, concluye Pedro Roncalés en el discurso leído en el acto de su recepción académica del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Zaragoza: «*Estamos ante uno de los mejores agentes antioxidantes que se pueden encontrar en la naturaleza*» (Roncalés, 2010).

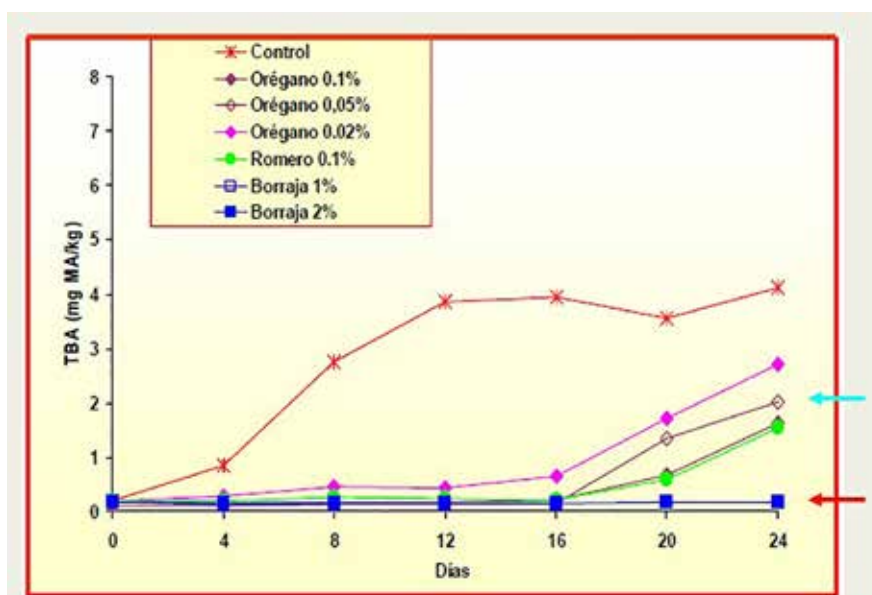


Figura 4.3. Acción antioxidante del orégano, la borraja y el romero en productos cárnicos frescos (Roncalés, 2008).

5

Biodiversidad en la especie

La borraja presenta una gran diversidad, incluyendo poblaciones muy heterogéneas que difieren, entre otros aspectos, en el porte, el vigor y el desarrollo de las plantas. Otra diferencia es el color de las flores, la borraja cultivada es de flor blanca, mientras que las borrajas de flor azul se corresponden con los genotipos silvestres. Las hojas de borraja también se diferencian en la forma, el color y el tamaño del limbo y del peciolo, que en algunos genotipos puede presentar coloración antocianica, producida por pigmentos hidrosolubles de color rojo. La borraja es una especie hispida, mostrando también diversidad en este carácter, que presenta una mayor o menor intensidad según genotipos, las silvestres son especialmente hispidas, pudiendo llegar a constituir sus pelos o tricomas auténticos pinchos.

La conservación de toda esta biodiversidad que presenta la especie, al igual que sucede con otros cultivos, resulta clave para afrontar nuevos retos del futuro. La diversidad se puede conservar *in situ*, en su zona de cultivo o crecimiento habitual, o *ex situ*, fuera de su hábitat natural, por ejemplo en los denominados bancos de germoplasma. Es de vital importancia que la variabilidad genética necesaria para adaptar la agricultura a futuros cambios, conservada actualmente en los bancos de germoplasma, no se pierda por negligencia del presente. El reto es poder responder con rapidez y con el material más apropiado a peticiones de mejoradores y agricultores que demandan variedades con adaptación potencial a posibles escenarios futuros.

En la base de datos de EURISCO, que recoge los inventarios nacionales europeos de recursos fitogenéticos conservados en los diferentes bancos de germoplasma, se listan 128 muestras de *Borago officinalis* procedentes de 12 países (**tabla 5.1**). Entre todos los países destaca España, con 71 de las 128 muestras que conforman la colección europea. Todas estas muestras se

encuentran conservadas en forma de semilla en el Banco de Germoplasma Hortícola del CITA, constituyendo de este modo la principal colección europea, lo que probablemente se pueda hacer extensivo a nivel mundial.

Tabla 5.1. Muestras de *Borago officinalis* conservadas en bancos de germoplasma europeos, según la base de datos de EURISCO (En: <https://eurisco.ipk-gatersleben.de> consulta realizada en septiembre de 2019).

País	Número de muestras
Austria	1
Azerbaiyán	2
Bélgica	1
Bulgaria	5
República Checa	11
Alemania	12
Hungría	3
Italia	10
Polonia	1
España	71
Ucrania	9
Reino Unido	2
TOTAL	128

5.1. Conservación y utilización de la colección del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA de Aragón

El Banco de Germoplasma Hortícola de Zaragoza, conocido por sus siglas BGHZ, se encuentra ubicado en el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón (CITA). Es un banco destinado a la conservación de la biodiversidad de cultivos hortícolas y especies relacionadas en forma de semillas. La colección está formada por más de 17.000 muestras, mayoritariamente de cultivares locales o tradicionales de origen español, siendo un referente nacional e internacional en el tipo de material que conserva.

La biodiversidad conservada en el citado banco contribuye, entre otros aspectos, a la investigación para el desarrollo de nuevos cultivares y proporciona semilla directamente a los agricultores y a entidades sensibilizadas

con la recuperación de variedades locales. El objetivo del banco es garantizar la conservación *ex situ* para evitar la pérdida de biodiversidad conocida como *erosión genética*, así como promover la utilización del material que conserva.

Una de las colecciones singulares del BGHZ es la de borraja. La mayor parte de la colección se corresponde con muestras recolectadas en España (69%) y dentro de las españolas la mayoría proceden de Aragón (57%). En el banco se conservan más de 2.000 muestras aragonesas, y la colección de borraja se encuentra entre los principales cultivos, ocupando la décima posición. La judía y el tomate son los cultivos más representados en la colección de Aragón que se conserva en el banco.

Las actividades relacionadas con la gestión de la colección de borraja en el Banco de Germoplasma Hortícola incluyen:

- **La recolección.** Desde la creación del banco en el año 1981, los agricultores y hortelanos han proporcionado semillas al banco de aquellas variedades que llevan cultivando y seleccionando durante generaciones. En el caso de la borraja, también existen genotipos silvestres y se han realizado colectas en la naturaleza que forman parte de la colección (**figura 5.1**).



Figura 5.1. Borraja silvestre en la zueca de un olivo en el Bajo Aragón (Teruel).

- **La regeneración.** Una vez obtenidas las semillas, se procede a su multiplicación en las parcelas experimentales. Dado que la borraja es una especie alógama, es decir, se reproduce por fecundación cruzada, esta actividad se realiza en condiciones de aislamiento. Una opción es aislar las plantas y utilizar polinizadores (como por ejemplo los abejorros *Bombus terrestris*). También se pueden cultivar las plantas al aire libre, en ese caso no se necesitan los polinizadores pero hay que tener en cuenta que no debe haber otras plantas de borraja en las proximidades. Para la recolección de las semillas hay que considerar el carácter dehiscente de las semillas, por lo que se realiza el embolsado de las plantas cuando las primeras semillas comienzan a madurar (**figura 5.2**).



Figura 5.2. Borrajas embolsadas para la recolección de la semilla.

- **La conservación.** Una vez recogidas las semillas se procede a su deshidratación, a temperatura ambiente, con aire forzado, y finalmente se introducen en frascos con cierre hermético junto al gel de sílice, que actúa como desecante (**figura 5.3**). Una vez secas las semillas, se conservan congeladas a -18°C . Estas condiciones de conservación consiguen reducir el ritmo metabólico de las semillas, que disminuyen su tasa de envejecimiento, y en consecuencia permanecen vivas durante largos periodos de tiempo. Semillas conservadas en el banco en estas condiciones durante más de veinte años han presentado porcentajes de germinación superiores al 90 %.



Figura 5.3. Conservación de una muestra de semillas de borraja en el Banco de Germoplasma Hortícola del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón (BGHZ-CITA).

- **La utilización.** La colección de borraja del banco se utiliza para atender peticiones de usuarios interesados en la recuperación de su cultivo o para la investigación y la mejora genética. De este modo, las muestras que conforman la colección se han utilizado para estudios de biología floral (Mallor, 1994; Montaner y cols., 2000), siendo objeto de una tesis doctoral (Montaner, 1997), para la identificación, la caracterización y la búsqueda de resistencias a enfermedades (Montaner y

cols., 1999; Álvarez y cols., 2000; Mallor y cols., 2002), para la realización de estudios sobre diversidad de caracteres de interés agronómico (Montaner y cols., 2016) y para la mejora genética de la especie, siendo la materia prima para el desarrollo de la variedad Movera, de la que se tratará más adelante.

Especies relacionadas

Además, en el Banco de Germoplasma Hortícola se conservan especies silvestres relacionadas, pertenecientes a la misma familia botánica de las Boragináceas. En este sentido, la colección está formada por otras cuatro especies además de la borraja *Borago officinalis*, en concreto: *Anchusa azurea*, una especie silvestre comestible conocida como boluda o borraja de monte, cuyas hojas tiernas se consumen como verdura; *Echium vulgare*, otra especie silvestre comestible, conocida como viborera o lengua de vaca, cuyos tallos y hojas tiernas se consumen como verdura; *Symphytium officinale*, conocida como consuelda y que tiene varios usos, como medicinal, por su propiedad cicatrizante, como alimento, por sus hojas tiernas, y como abono por su contenido en potasio, y finalmente la especie *Borago pygmaea*, la otra especie del género *Borago* que se encuentra en la cuenca mediterránea.

5.2. La borraja Movera

En la base de datos del catálogo nacional de variedades comerciales y protegidas aparecen únicamente dos variedades de borraja registradas: la variedad 'Flor Blanca' (número de registro 13090001) de origen desconocido, con varios conservadores e inscrita en el año 1985 y la variedad 'Movera' (número de registro 19920142), inscrita por la Diputación General de Aragón en el año 2002. Ambas están registradas como variedades comerciales, lo que significa que no están protegidas. La limitada oferta varietal de esta especie es un indicativo del escaso interés de las empresas de semillas en su investigación, selección y mejora genética, debido a que se trata de un cultivo minoritario con un escaso margen comercial.

La variedad de borraja Movera es fruto de un proceso de selección que los mejoradores del Gobierno de Aragón, Fernando Villa y José María Álvarez, llevaron a cabo en los años ochenta para resolver un problema que les había planteado el sector productor de esta hortaliza.

Durante las primaveras de finales de los años ochenta se observaron problemas de subida a flor prematura de las borrajas cultivadas en ciclo

invernal, debido a la conjunción de factores como fotoperiodos crecientes y bajas temperaturas. De este modo, las borrajas que habían permanecido en cultivo durante el invierno, sin haber desarrollado suficiente masa vegetativa, emitían el tallo floral, produciéndose un proceso de floración de forma simultánea en prácticamente toda la superficie cultivada durante el mes de marzo y principios de abril. Ante esta problemática se decidió iniciar en 1989 un proceso de selección con el objetivo de obtener líneas de borraja con resistencia a la subida a flor prematura.

El proceso de selección que se llevó a cabo para la obtención de la borraja Movera fue el de selección masal genealógica y duró cinco años (**figura 5.4**). En una primera fase del proceso se seleccionaron entre 3.000 plantas aquellas que no iniciaban la subida a flor hasta que habían desarrollado, al menos, 21 hojas, seleccionando únicamente 21 plantas. Estas plantas se aislaron en el invernadero y se introdujeron polinizadores (abejas). Tras la fecundación, cuajado y maduración de la semilla, esta se recogió de cada planta por separado, conformando 21 lotes de semilla, que fueron estudiados a la campaña siguiente, cada lote dio lugar a una parcela. Estas parcelas se evaluaron por su resistencia a la subida a flor, pero también se consideraron otras características de interés como la ausencia de peciolos alados o la uniformidad de la parcela. Se seleccionaron con estos criterios cuatro parcelas, y se repitió el proceso del año anterior. Se obtuvieron de esta forma cuatro líneas de borraja uniformes y resistentes a la subida a flor, constituyendo el material vegetal para realizar los ensayos de la fase 3 en la Escuela de Capacitación Agraria de Movera (Zaragoza). Una de las cuatro líneas destacó por su comportamiento y fue la seleccionada para realizar ensayos en diferentes zonas de producción aragonesas. Dado que el ensayo en el que finalmente se seleccionó la borraja estaba ubicado en Movera, sus obtentores, los mejoradores Fernando Villa y José María Álvarez, decidieron dar el nombre de este barrio rural de Zaragoza a la variedad de borraja obtenida.

La borraja Movera es una variedad ampliamente cultivada por los agricultores aragoneses, siendo especialmente indicada para sembrar en diciembre y enero y comercializar a partir de marzo. Ello es debido a las características de la variedad, que presenta una notable resistencia a la subida a flor primaveral, además de otras características de interés como ausencia de peciolos alados y un alto porcentaje de peciolos sobre el peso total de la planta.

Sin embargo, en el año 2012 el sector manifestó que la variedad de borraja Movera disponible en el mercado había degenerado y no respondía a sus características originales, debido probablemente a deficiencias en el

proceso de multiplicación, en el que se deben aislar convenientemente las plantas para evitar cruzamientos no deseados con otros tipos de borraja. Para solucionar el problema se llevó a cabo un proyecto financiado por el Gobierno de Aragón con el fin de regenerar la variedad a partir de las semillas de la obtención original que se encontraban conservadas en el banco de germoplasma del CITA (BGHZ-CITA).

Para ello, se cultivaron las semillas de la borraja Movera conservadas en el BGHZ, eliminando las plantas que no se ajustaban a sus características varietales, y se obtuvo la semilla de las plantas seleccionadas en condiciones de aislamiento utilizando como polinizadores abejorros (*Bombus terrestris*).

La semilla obtenida se puso a disposición del sector productor de semilla para recuperar su producción y cultivo. Además, parte de la semilla obtenida se encuentra conservada en el BGHZ, con el código de colección BGHZ5705 y código de inventario nacional NC104614. Las semillas del banco se encuentran disponibles para todo aquel usuario que quiera hacer uso de ellas con fines de investigación, mejora genética y fomento de su conservación y uso sostenible. Comercialmente, diversas empresas producen y venden semillas de la variedad Movera, que también se puede encontrar en viveros locales en forma de plantero.

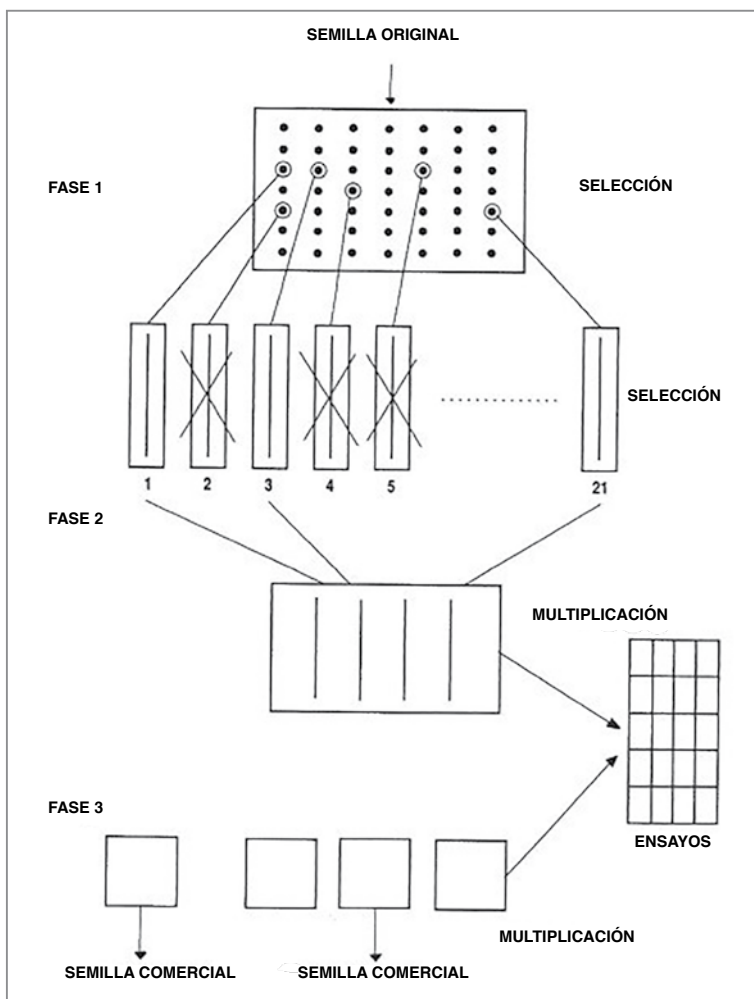


Figura 5.4. Esquema del proceso de selección de la borraja Movera (Álvarez, 1994).

6

Borraja y gastronomía

Francisco Martínez Montiño (s. XVI – s. XVII) fue el primer cocinero que recoge recetas dando protagonismo a las borrajas, según cita Francisco Abad Alegría en su libro *En busca de lo auténtico. Raíces de nuestra cocina tradicional*. Hasta ese momento la borraja aparece mezclada con otras hierbas, como en el potaje denominado Jota de Ruperto de Nola citado en el *Libro de guisados, manjares y potajes* de 1529, donde la borraja se utiliza junto al perejil, la acelga y la hierbabuena.

En el libro *Arte de cocina, pastelería, bizcochería y conservería* (1611), del citado cocinero y escritor español Francisco Martínez Montiño, que fue jefe de las cocinas de Felipe III y mantuvo el cargo hasta el reinado de Felipe IV, se citan un gran número de recetas donde la borraja constituye el ingrediente principal. Las recetas incluyen: torta de borrajas, *albondeguillas* de borrajas, borrajas con caldo de carne, sopa de borrajas, tortillas y buñuelos de borrajas, escudilla de borraja, raíz de borraja (pelada, hervida y con azúcar), flor de borrajas (cristalizadas con azúcar) y la fruta de borrajas, receta precedente de los crespillos aragoneses de los que se tratará más adelante (**figura 6.1**).

También cabe destacar a Juan Altamiras, pseudónimo del fraile franciscano del siglo XVIII Raimundo Gómez, nacido en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y que ejerció como cocinero en el convento de San Diego en Zaragoza. Altamiras es autor del libro *Nuevo arte de cocina: sacado de la escuela de la experiencia económica* de 1745, en el que los ingredientes y los platos de las recetas de cocina se corresponden con preparaciones de las clases menos favorecidas de la época. El trabajo de Juan Altamiras es importante, ya que representa la cocina española poco antes de que se viera influida por la cocina francesa. En este libro Altamiras presenta dos recetas de borraja: la borraja rebozada y el caldo de borrajas (**figura 6.2**).



Figura 6.1. Portada del libro *Arte de cocina, pastelería, bizcochería y conservería* de Francisco Martínez Montaña y receta de la «Fruta de borrajas».

Después, la borraja se pierde en el olvido, con ausencia de recetas, sola o acompañada, en recetarios populares y difundidos en el primer tercio del siglo XIX y en sus postrimerías (Abad Alegría, 2017).

Actualmente, en España, es en las regiones del valle medio del Ebro (Aragón, La Rioja y Navarra) donde las borrajas son muy valoradas gastronómicamente, utilizando mayoritariamente los peciolos de las hojas. En menor grado se consumen en otras comunidades como Madrid, Cataluña, Baleares o en la zona levantina. En el resto de Europa, el recetario de borrajas es limitado y se utilizan preferentemente las hojas y las flores.

En el libro de Dionisio Pérez *Guía del buen comer español* (1929), que es un inventario y loa de la cocina clásica de España y sus regiones, en el capítulo dedicado a «La cocina aragonesa» destaca: «... sus inigualables pollos a la chilindrón y sus costillas de cordero y sus anguilas y sus borrajas», y continúa más adelante: «En ningún lugar como aquí puede el viajero conocer la borraja, bravía planta de las vertientes del Moncayo, que exige un penoso trabajo de limpieza y pelaje, tal está cubierta de asperezas, pero que una vez pasada por la sartén es gustosísima».

Máxima Oliver Royo, maestra turolense (Ladruñán, 1898 – Madrid, 1992), recoge en un minucioso trabajo los aspectos de la vida cotidiana en la provincia de Teruel a principios del siglo XX (Pérez García-Oliver, 2009).

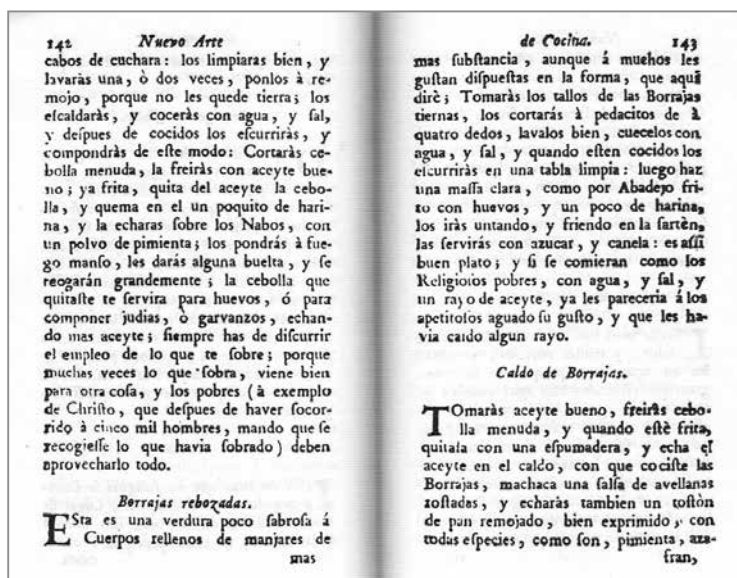
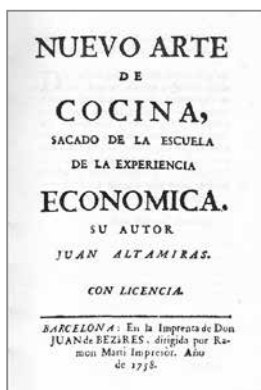


Figura 6.2. Portada del libro *Nuevo arte de cocina: sacado de la escuela de la experiencia económica* de Juan Altamiras y recetas de «Borrajias rebozadas» y «Caldo de borrajias».

En referencia al tratamiento posterior de las parturientas, indica como costumbre las siguientes pautas de alimentación: «*como alimentación se le propina el primer día una taza de aceite por la mañana y otra por la noche; en el segundo por la mañana una taza de caldo de borraja y por la noche la borraja misma; en el tercero va tomando ya caldo de gallina*», reflejando el carácter reconstituyente que se le atribuía a esta hortaliza.

En Aragón, la forma más común de consumo son las borrajas con patatas y aceite de oliva virgen (**figura 6.3**), existiendo un amplio debate entre los que se afanan por limpiarlas previamente a su cocción y aquellos que afirman que al introducirlas en el agua hirviendo pierden los pelillos. Es cierto que antiguamente las borrajas eran marcadamente hispidas, lo que justificaba su limpieza, en contraste con las tiernas borrajas que ahora encontramos en el mercado. La práctica actual de limpiar las borrajas bien puede tratarse de una tradición más que de una necesidad. El cultivo de las borrajas en invernadero hace que se desarrollen en un ambiente mucho más benigno para la planta, que se traduce en mayor ternura y un menor desarrollo de los tricomas. Sin embargo, también hay quien prefiere el sabor de las borrajas silvestres, de flor azul, que antiguamente incluso se cultivaban en los huertos. En general, estas borrajas se caracterizan por presentar un porte más rastroso, un menor tamaño de las plantas y los peciolos más cortos y con más vellosidades.



Figura 6.3. Borraja con patata, decorada con flor de borraja azul (Restaurante La Scala, Zaragoza, 2012).

La borraja es el ingrediente principal de un postre muy característico, los **crepillos**, que consisten en hojas de borraja rebozadas con una masa dulce y fritas en aceite de oliva. Dice la tradición que si no se hace este postre el día de la Encarnación, el 25 de marzo, no se quedan preñadas las oliveras. La festividad de la Encarnación celebra que la Virgen se quedó encinta para dar a luz nueve meses después en diciembre, fecha que coincide con la recolección de las olivas. Si la Virgen y las oliveras obtienen su fruto a la vez, es probable que se preñaran también al mismo tiempo. Por eso la realización de este postre tradicionalmente debe tener lugar el 25 de marzo, para propiciar el preñado de las oliveras, es decir, para que se polinicen las flores de los olivos y den buena cosecha en diciembre. El nombre «crepillo» puede venir de la palabra latina «*crepusus* – *crepusus*» ('encrespado, rugoso') haciendo referencia a la aspereza de la hoja de la borraja. Debido a su carácter áspero, para la elaboración de los crepillos se seleccionan las hojas jóvenes, de tamaño medio o pequeño, que resultan más tiernas. Es un postre muy típico de las comarcas del Somontano de Barbastro, del Sobrarbe y de la Ribagorza, en la provincia de Huesca. En Barbastro, se hace una fiesta al aire libre dedicada al crepillo, en la que participan numerosas asociaciones y se cocina este postre que se da a degustar al público (**figura 6.4**). La Fiesta del Crepillo de Barbastro se hace en domingo, coincidiendo con la fecha más cercana a la Encarnación. En 2015 fue declarada Fiesta de Interés Turístico de Aragón por tratarse de una fiesta popular muy arraigada en la localidad que cuenta con una activa participación de la población y por tratarse de una celebración original donde se ponen de manifiesto los valores gastronómicos del territorio. El evento está organizado por el Ayuntamiento de Barbastro y la Asociación Cultural «Tradiciones del Somontano», que ha recopilado diferentes recetas de crepillos entre algunas cocineras con más tradición en su elaboración, que reparten entre los asistentes el día de la fiesta (**figura 6.5**). Las recetas presentan alguna pequeña diferencia en los ingredientes, aunque básicamente son muy parecidas. Antiguamente la receta particular de cada familia se consideraba un secreto. Uno de los aspectos que hacen especiales y diferentes los crepillos entre una y otra receta es la forma de elaboración del cocimiento que se adiciona a la masa, que se elabora con piel de naranja y otros ingredientes que pueden incluir anís en grano, limón o azúcar. Los crepillos se hacen de forma similar en el Bajo Aragón y en el Matarraña, donde en algunas localidades se conocen como *Crespells*. El libro de Teresa Lombarte (2004) recoge recetas de este postre procedentes de las localidades turolenses de Calaceite y Nonaspe.



Figura 6.4. Fiesta del Crespillo en Barbastro (Huesca, 2015).

Recetas de Crespillos

INGREDIENTES PARA UNOS 70 CRESPILLOS:

- 4 Huevos
- 4 Tazas de azúcar
- 2 Tazas de cocimiento (agua hervida con piel de naranja, anís en grano y 1/2 taza de aceite.
- 2 Tazas de leche
- 2 Cucharaditas de levadura
- 1 Puñadito de anís en grano
- 1/2 Taza de anís
- 8 Tazas de harina
- Hojas de borraja bien limpias y secas

RECETA DE JOVITA PARDINILLA

INGREDIENTES PARA 6 DOCENAS DE HUEVOS:

- 1 Litro de cocimiento
- 1 Litro de aceite
- 1 Vaso (de agua) de anís de botella
- 1 1/4 kg. de azúcar
- Harina (la necesaria)

COCIMIENTO: 2 cucharadas grandes de anís en grano, las peladuras de cuatro o cinco naranjas, peladuras de un limón. 1 limón entero.

OBSERVACIONES:

- No lleva levadura.
- Sí lleva aceite la masa.
- No lleva azúcar el cocimiento.

RECETA ROSARIO SOLORZANO

INGREDIENTES PARA 6 HUEVOS:

- 1 Cucharadita de anís en grano
- 1 Vasito (de licor) de anís de botella
- 1 Vasito (de vino) de leche
- 1/2 Bolsita de levadura Royal
- 1 Sobre de gaseosa Armisen
- 1 Vasito de cocimiento.
- Harina la necesaria hasta que quede una masa que se pueda rebozar la borraja.
- Aceite de oliva para freír y azúcar final

COCIMIENTO: En 1 l. de agua, hervir 1 cucharada de anís en grano, cáscaras de naranja y azúcar.

RECETA DE DORITA MUR

COLABORA:



Ayuntamiento de Barbastro
Comisión de Fiesta y Cultura
Dirigido de Turismo

Figura 6.5. Recetas de crespillos recopiladas por la Asociación Cultural Tradiciones del Somontano y el Ayuntamiento de Barbastro, en la organización de la Fiesta del Crespillo de Barbastro (Huesca).

También en el recetario tradicional aragonés del siglo XXI encontramos la receta de los crespillos y su forma de elaboración, que básicamente consiste en preparar una masa con harina, azúcar, huevos y leche, con las que rebozar las hojas que deben de ser tiernas, y que se fríen en aceite muy caliente.

Un artículo del *Diario del Altoaragón* publicado en octubre de 1993, titulado «Huesos y crespillos» de Pedro Lafuente hace referencia a los crespillos, parte del artículo dice así:

...

*También es fruta del tiempo,
heredau del Somontano,
los «crespillos de borraja»
un postre cuasi olvidado
que hacían nuestra mulleres
cuando no iban de sobrado
de dulces pa los mesaches
y de bolsillo con cuartos.
¡Qué imaginación penaban
aquellas chentes de antaño!
con un señalín de aceite,
un puñau de anís en grano,
unos troncos de verdura
en farina rebozados,
con una capa de miel
u fritos en recio lardo,
servían como presente
a familia e invitados*

...

*Por: Pedro Lafuente. «Huesos y crespillos»
Diario del Altoaragón (31 de octubre de 1993)*

Cabe mencionar que en una localidad de Granada, en Ogijares, también se elabora un postre muy similar a los crespillos, denominado en esta zona Papopiejos y que consiste en hojas de borraja fritas en una masa dulce.

Aunque las dos recetas mencionadas, las borrajas con patatas y aceite y los crespillos, son las más populares en Aragón, hay descritas hasta 113 recetas con borraja en el libro publicado por José Miguel Martínez Urtasun en el año 2004 (Urtasun, 2004). En este libro se incluye, entre otras, la famosa

receta de borrajas con arroz y almejas, que también la encontramos en el recetario tradicional aragonés del siglo XXI (**figura 6.6**).

Este plato emblemático aparece en el año 1987 en la carta del Restaurante Gayarre, regentado por Manuel Berbegal, siendo una receta de Miguel Angel Revuelto. Los motivos del éxito de esta receta se analizan en el libro de la borraja de José Miguel Martínez Urtasun. *«Sabido es que el arroz es un alimento generalmente admitido, bien reputado, que apenas produce rechazo. Por otra parte, combina perfectamente con la borraja, ya que sus sabores se matizan mutuamente y las texturas provocan un interesante contraste. La presencia de almejas, además de aportar más sabor y sutileza, dignificaba el plato, de forma que pudiera compartir la carta con otros productos más demandados por el público o habituales en restaurantes de alto nivel»* (Urtasun, 2004).



Figura 6.6. Borraja con arroz y almejas (Restaurante La Parrilla de Albarracín, Zaragoza, 2019).

En otras zonas de España también aparecen las borrajas en antiguos recetarios, como es el caso de Cádiz, donde la borraja figura entre las verduras de 1812 en la Huerta de Conil (Ruiz-Torres, 2012), incluyéndose en ensaladas crudas, en forma de golosinas, denominadas tablillas, o en rebozado simple con harina y agua, conocido como gachuelas.

En otros países como Francia e Italia la borraja es considerada una verdura de lujo, fina y de sabor delicado.

En sus años italianos, entre 1569 y 1575, Cervantes incluía en su alimentación ensaladas, no solo las de lechuga, sino también de otras diversas verduras de la huerta: perejil, berro, zanahorias, rábano, cebollas, pepino y flor de borraja, a las que Guzmán de Alfarache llamó «ensaladas lavatripas» (Plasencia, 2016).

El libro de Karin Leiz, sobre recetas para disfrutar de las verduras todo el año, muestra un recopilatorio de 23 recetas con borraja, que incluye elaboraciones para: ensaladas (2), bocaditos y aperitivos (2), sopas (2), guisos (2), al horno (1), moldes y pasteles (1), con arroz (1), con huevos (2), con pescado (2), como guarnición (1), como salsa (2), dulces (2) y bebidas (3). Muchas de ellas son aragonesas, pero también se incluyen recetas de otros países como la salsa verde de Frankfurt de la región de Hessen (Alemania), la tisana o vino de borrajas y la limonada de borrajas de Gran Bretaña, los canapés de Camembert con borrajas de Francia o el famoso *preboggion* de Liguria (Italia) (Leiz, 2017). En ciertas zonas de Italia la tradición de rellenar preparaciones con hierbas en lugar de carne se consideraba muy adecuado en el periodo de la Cuaresma. Los rellenos vegetales no contenían carne y estaban compuestos principalmente de acelgas, borrajas y otras hierbas que, a pesar de su débil amargor, se asociaban a las «*hierbas amargas*» bíblicas (Éxodo 12:8). Así, en la región italiana de Liguria dentro de la cocina destaca el citado *preboggion*, que es una mezcla de hierbas, generalmente no cultivadas, entre las que se incluye la borraja, que se recogen en primavera-verano, se cortan en trozos y se hierven. El *preboggion* constituye un ingrediente típico de la cocina de la región de Liguria, que se puede consumir con patata y aceite, utilizar para rellenar ravioli o añadir a la sopa minestrone.

Las **flores** de la borraja también son comestibles, resultando muy apreciadas principalmente por su valor decorativo. El famoso repostero español del siglo XVIII Juan de la Mata, recoge en su libro titulado *Arte de Repostería* (1786) varios usos de las flores de borraja: para elaborar mermelada, como colorante azul para las frutas, como decoración para la manteca y para la elaboración de pastillas con azúcar y goma. Las flores pueden dar un característico aroma y color al vino o vinagre y cristalizadas se pueden utilizar para la decoración de dulces y pasteles (Psilakis y Psilakis, 2003). En el *Tratado de variedades de hortalizas* (Mathias, 2012) la borraja aparece citada en el capítulo de flores comestibles, de las que dice que tienen un sabor yodado y son magníficas para decorar crudités y buñuelos, ofreciendo una original receta de «Sardinas asadas y mantequilla de flor de borraja». Para

Karin Leiz (2017), las flores tienen un sutil sabor a ostras. El libro de *Recetas mágicas* de Brigitte Bulard-Cordeau también utiliza las flores para hacer «agua helada de flores de borraja» y en el apartado de sopas y caldos, ofrece una receta de «crema de borraja con chicharrones», una auténtica cura de primavera según su autora. En el libro *El jardín del chef* (2019), que recoge historias y recetas del huerto a la mesa describiendo las experiencias de cuarenta chefs de todo el mundo, aparece la borraja como una de las hortalizas favoritas del londinense Petersham Nurseries Café, de Damian Clisby, de las que utilizan sus flores que según explica «tienen un dulce sabor a miel y se cultivan para decorar platos o servirlos fritos».

En definitiva, culinariamente la borraja es un producto muy versátil, que puede ser utilizada en un sinnúmero de recetas. Esta versatilidad se debe, entre otros aspectos, a que se pueden consumir diferentes partes de la planta: las hojas, los peciolo, los tallos, las flores e incluso el agua de su cocción; se puede utilizar en crudo, cocida o al vapor; y admite elaboraciones tanto saladas como dulces.

La borraja en el mercado

Durante mucho tiempo, la borraja se ha podido adquirir en el mercado únicamente como producto fresco (**figura 7.1**). Sin embargo, su gran aceptación entre los consumidores, principalmente del valle medio del Ebro, llevó a su comercialización con otras fórmulas como las conservas tradicionales o las bandejas de peciolos cortados. Fueron los productores de borraja de la familia Mené los pioneros en esta última forma de comercialización, pasando a la historia asociados con esta verdura por facilitar su comercialización y consumo.



Figura 7.1. Venta de borraja en un mercado.

Así, actualmente en los mercados de Aragón, Navarra o La Rioja, es común encontrar la borraja en fresco, en forma de mata entera, embolsada o con los peciolos ya cortados en bandejas (**figura 7.2**). En menor grado, también se puede encontrar en lata, congelada o en conserva, sola o junto a otros ingredientes como las alubias.



Figura 7.2. Bandeja de peciolos cortados de borraja.

Desde el año 2000, la borraja es uno de los productos hortofrutícolas amparados por el sello **C' Alial**, marca de calidad diferenciada del Gobierno de Aragón (BOA, 8-05-2000). El reglamento de la borraja vigila los sistemas de cultivo, el riego o los tratamientos fitosanitarios y exige que la recolección se efectúe en el momento idóneo, cuando la planta presenta yema floral compacta e indefinida, sin haber iniciado la elongación del pedúnculo de las flores. Luego, se seleccionan las matas para admitir solo las plantas limpias, sin ningún daño en el peciolo y que cumplan parámetros técnicos como la longitud o humedad. Para su venta al público, la borraja se presenta siempre envasada, tanto en bandeja (ya con los peciolos cortados y limpios), como en matas enteras (**figura 7.3**). Según información de la Asociación



Figura 7.3. Mata entera de borraja con el sello de la marca de calidad diferenciada C'Alial.

para el desarrollo y fomento de los productos con calidad alimentaria, los productores que están produciendo en Aragón borraja con este distintivo son Agrícola Gil y Productos Hortícolas Hermanos Mené (C'Alial, 2019).

Otras formas de presentación más novedosas incluyen borrajas frescas cortadas y envasadas al vacío, o envasadas al vacío una vez cocinadas. Algunos productos elaborados también incluyen la borraja entre sus ingredientes, como las hamburguesas vegetales de borraja y quinoa (**figura 7.4**).



Figura 7.4. Formas de presentación de la borraja en el mercado.

En el mercado, también se puede encontrar la miel de borraja. La borraja es una excelente planta nectarífera, por lo que sus flores constituyen un gran atractivo para las abejas. Por ello esta planta, considerada muy melífera, permite obtener una miel de borraja de mucha calidad. Existen apicultores que la producen en Francia, Reino Unido e Italia. Urtasun (2004) comenta en su libro que en la Ribera del Ebro siembran borraja alrededor de las colmenas para conseguir una miel de singular calidad (Urtasun, 2004). Sensorialmente la miel de borraja es de un color ámbar claro y sabor suave en boca, que combina muy bien con trozos de fruta y quesos suaves. Por otro lado, hay que tener cuidado con la denominación de miel de borraja, ya que no siempre procede de la planta que habitualmente se conoce como borraja. En Nueva Zelanda es muy típica la denominada *miel de borraja*, pero en este caso se produce de otra planta que pertenece a la misma familia de las boragináceas, cuyo nombre científico es *Echium vulgare*.

En el mercado también se puede adquirir mermelada de borraja, como la artesana comercializada por El Perolico en Rubiales (Teruel), que elabora mermelada de borraja al limón, o la de El Ababol en Foz de Calanda (Teruel), que hace mermelada de borraja, vainilla y limón o capricho de borraja, chocolate blanco y avellanas. Otro producto recientemente desarrollado por la empresa de artesanía alimentaria DeMolina (Caspé, Zaragoza), es la borraja agridulce, que cuenta entre sus ingredientes, además de la con sabida borraja, vinagre, agua, azúcar moreno, sal, especias y mostaza.

La flor de borraja es otra parte de la planta comestible y se puede utilizar para adornar platos por su gran vistosidad. Se dice que el sabor de esta flor comestible recuerda mucho al pepino. En el mercado encontramos a la venta flores de color azul y de color blanco, como las comercializadas en Aragón por la emprendedora Laura Carrera, que ofrece, además, flores de borraja cristalizadas de sabor dulce.

Otro producto muy popular en el mercado de la cosmética es el aceite de borraja, encontrando una amplia gama de productos con diferentes formatos. Las propiedades de este aceite se deben a su composición, principalmente en ácido gamma linolénico, y se extrae de las semillas, que como se ha mencionado anteriormente, es el órgano de la planta donde se encuentra en una mayor proporción.

En herboristerías se comercializan las hojas de borraja secas y cortadas, que se puede utilizar para la elaboración de té de borrajas, al que se atribuye un efecto depurativo.

8

La Cofradía Gastronómica de la Borraja y el Crespillo de Aragón

La Cofradía Gastronómica de la Borraja y el Crespillo de Aragón es la primera cofradía gastronómica que se creó en Aragón y que, como no pudo ser de otra manera, se dedica a esta hortaliza tan propia de la comunidad aragonesa (**figura 8.1**). Fue fundada el 29 de febrero del año 2012 por 45 cofrades y actualmente la componen aproximadamente 60 socios. La cofradía se presentó en Barbastro, durante el Día del Crespillo, celebrado el 25 de marzo de 2012 (Fiesta de la Encarnación). Desde su creación Ángel González Vera es el presidente de la Cofradía (2012-2020).

La cofradía tiene como objetivos el desarrollo de diferentes actividades encaminadas a la defensa y promoción de la borraja, así como del crespillo (el dulce elaborado con la hoja de borraja rebozada y frita).

La cofradía dispone de su propio escudo identificativo (**figura 8.2**). Este escudo se encuentra coronado por tres estrellas mudéjares y flanqueado por doce hojas de borraja, seis a cada lado. La leyenda coronando el escudo dice «Cofradía» y en la banda plegada al pie se lee «Borraja y Crespillo de Aragón».

Las diferentes partes del escudo representan:

- Cuarto superior izquierda: la flor azul de la borraja silvestre.
- Cuarto superior derecha: el caballero de Segeda, representado como un guerrero cabalgando con pájaro de caza (azor) sobre la grupa. Este caballero es el signo de las monedas acuñadas en esta localidad aragonesa de Segeda 400 años antes de Cristo, haciendo alusión a que se ha probado que los celtíberos en esta población ya consumían potajes con borrajas.
- Cuarto inferior izquierda: las barras en gules (rojo) del reino de Aragón.



Figura 8.1. Fórmula del juramento o promesa de la Cofradía Gastronómica de la Borraja y el Crespillo de Aragón.



Figura 8.2. Escudo de la Cofradía Gastronómica de la Borraja y el Crespillo de Aragón.

- Cuarto inferior derecha: un plato con seis crespillos, el postre elaborado con las hojas de borraja rebozadas y fritas.

La vestimenta oficial de la cofradía consta de una capa con capelina de color verde y una medalla con el escudo oficial en fondo de bronce y pectoral de raso verde claro.

Entre las actividades organizadas por la cofradía destaca la celebración anual de su capítulo, que se realiza en el mes de mayo, en las proximidades de San Isidro Labrador (15 de mayo). Durante la celebración del capítulo se nombran los cofrades distinguidos y los cofrades de honor. Hasta la fecha han sido nombrados 2 cofrades distinguidos en 2012 y 11 cofrades de honor entre 2013 y 2019 (**tabla 8.1** y **figura 8.3**).

Tabla 8.1. Listado de cofrades distinguidos y de honor nombrados por la Cofradía Gastronómica de la Borraja y el Crespillo de Aragón (Fuente: Ángel González Vera, presidente).

Cofrades distinguidos		
Año 2012	Aragón en Abierto	Programa de la televisión aragonesa
	D. Manuel Berbegal	Director y propietario del restaurante Gayarre
Cofrades de honor		
Año 2013	D. Antonio Cosculluela Bergua	Excelentísimo alcalde de Barbastro
	D. ^a Elita Davias Sánchez	Presidenta del grupo de Tradiciones de Barbastro
Año 2014	D. José María Ordovás Muñoz	Director del Laboratorio de Nutrición y Genética de la Universidad de Tufts (Boston, EE. UU.)
	D. ^a Beatriz Barrabés Romeo	Periodista
Año 2015	D. Ramón Borrajo Domarco	Humorista
Año 2016	D. Ángel Orensanz Center	Escultor
Año 2017	D. Luis Masgrau Gómez	Presidente de la Federación Aragonesa de Montaña
	D. Fernando Escartín Coti	Presidente de la prueba ciclista Quebrantahuesos
Año 2018	D. ^a Ana Canellas Hurie	Libreros, propietarios de la librería Cálamo
	D. Francisco Goyanes	
Año 2019	D. José Luis González Uriol	Organista y musicólogo



Figura 8.3. Borrajas preparadas para su reparto el día de la Feria del Libro entre los clientes de la librería Cálamo, Cofrades de Honor 2018 (Zaragoza, 23 de abril de 2019).

Otra actividad de la cofradía es la participación en la Ofrenda de Frutos a la Virgen del Pilar, que se celebra en Zaragoza el 13 de octubre. Los cofrades, ataviados con los ornamentos de la cofradía o con el traje regional, realizan el recorrido de la ofrenda hasta la basílica del Pilar llevando un vistoso carro, con más de 300 kilos de borraja fresca recogida en la madrugada de ese mismo día. Además, las mujeres llevan una cesta de mimbre repleta de borrajas (**figura 8.4**).

También la cofradía participa en capítulos de otras cofradías gastronómicas, con el fin de divulgar y promocionar, a nivel nacional e internacional, la borraja y sus virtudes.



Figura 8.4. Cofradía en la Ofrenda de Frutos a la Virgen del Pilar.



La borraja (*Borago officinalis* L.). Una planta emblemática de Aragón



9

Agua de borrajas

Y para finalizar, y con el deseo de que este discurso no quede en «agua de borrajas», trataré el origen de esta expresión que, al parecer, tan injustamente protagoniza la borraja.

El *Diccionario de la Real Academia Española (DRAE)* define la locución «agua de borrajas» como «cosa de poca o ninguna importancia, especialmente cuando en un principio parecía tenerla», que se usa en construcciones tales como «quedar algo en agua de borrajas».

Existen teorías que interpretan que puede deberse a que el caldo de esta planta no es muy sustancioso o a que antiguamente se creía que la infusión de sus flores era curativa, aspecto que fue desmentido con el tiempo. Sin embargo, la teoría que parece más plausible es la que hace referencia a que la locución original no es «agua de borrajas», sino «agua de cerrañas».

La cerraña (*Sonchus oleraceus*) es una planta silvestre comestible de la familia de las Asteráceas, a la que también pertenece la lechuga o el diente de león.

La locución «agua de cerrañas» aparece en el tomo I del *Diccionario de Autoridades* de la Real Academia Española de 1726, con la siguiente definición:

AGUA DE CERRAÑAS. Se llama à la que se saca de la hierba Cerráña: y por ser inútil, y de ningun provecho, se suele decir agua de cerráñas por todo aquello que no tiene substância, ni valór: y tambien quando se espéra alguna cosa, y se desvanéce, se dice que se hizo agua de cerráñas.

El parecido fonético entre cerraña y borraja parece ser el causante del cambio de los términos, convirtiéndose en «agua de borrajas», expresión que se recoge en el *DRAE* por primera vez en el año 1936.

10

Bibliografía

- ALARCÓN-AGUILAR, B. A., ZABALA-URTECHO, E. D., SUÁREZ-REBAZA, L. A., GANOZA-YUPANQUI, M. S., y FERNÁNDEZ-SOSAYA, J. L., «Polifenoles, capacidad antioxidante y factor de protección solar de *Borago officinalis* L. “borraja” dispensada en las farmacias naturales de EsSalud», *Rev. Peru Med. Integrativa*, 3 (2018), pp. 138-143.
- ALONSO DE HERRERA, G., Capítulo XIII. De las borrajas, en tomo III, *Agricultura general*, Imprenta Real, Madrid, 1819, pp. 59-60.
- ÁLVAREZ, J. M., «Selección y cultivo de la borraja “Movera”, primera selección de borraja resistente a la subida a flor», *Horticultura*, 101 (1994), pp. 13-23.
- ÁLVAREZ, J. M., LAHOZ, C. D., y VILLA, F., «Resistencia al carbón blanco de la borraja (*Entyloma serotinum* Cif)», *ITEA*, 96 (2000), pp. 42-48.
- ARANCETA BARTRINA, J., PÉREZ RODRIGO, C., PEDRÓS MERINO, C., RAMOS, N., FERNÁNDEZ, B., y LÁZARO S., *Estudio Nutricional y de Hábitos Alimentarios de la Población Española*, Estudio ENPE, promovido por la Fundación Eroski, 2015, 79 pp.
- ARROYO, P., MAZQUIARÁN, L., RODRÍGUEZ, P., VALERO, T., RUIZ, E., ÁVILA, J. M., y VARELA, G., *Informe de Estado de Situación sobre «Frutas y Hortalizas: Nutrición y Salud en la España del s. XXI»*, Ed. Fundación Española de la Nutrición (FEN), con la conformidad de Federación de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD), 2018, 198 pp.
- BARCELOUX, D. G., *Medical Toxicology of Natural Substances: Foods, Fungi, Medicinal Herbs, Plants, and Venomous Animals*, Wiley, 2008, 864 pp.
- BOA, 8-05-2000. ORDEN de 14 de abril de 2000, del Departamento de Agricultura, por la que se aprueba el Reglamento Técnico para la utilización de la marca «Calidad Alimentaria» en la borraja.

- BRUNA, P., y GÓMEZ, E, *El cultivo en invernadero en Aragón (I). Informaciones técnicas*, Dirección General de Desarrollo Rural, Centro de Transferencia Agroalimentaria, 262 (2016), 24 pp.
- BRUNA, P., y GÓMEZ, E, *El cultivo en invernadero en Aragón (II). Informaciones técnicas*, Dirección General de Desarrollo Rural, Centro de Transferencia Agroalimentaria, 265 (2017), 24 pp.
- BULARD-CORDEAU, B., *Cocina silvestre: mis recetas de bruja*, Barcelona, Ed. Océano, 2009, 232 pp.
- CÁMARA HURTADO, M., SÁNCHEZ MATA, M., y TORIJA ISASA, M. E., «Frutas y verduras, fuentes de salud», en *Nutrición y Salud*, Pinto Font, Madrid, Nueva Imprenta, 2008.
- CHIARLONE, Q., y MALLAINA, C., *Ensayo sobre la Historia de la Farmacia*, Madrid, Imprenta de Don Santiago Saunaque, 1847, 620 pp.
- CIRIANO, M. G. I., GARCÍA-HERREROS, C., LAREQUI, E., VALENCIA, I., ANSORRENA, D., y ASTIASARÁN, I., «Use of natural antioxidants from lyophilized water extracts of *Borago officinalis* in dry fermented sausages enriched in α -3 PUFA», *Meat Sci*, 83 (2009), pp. 271-277.
- CODEX, Codex Alimentarius Commission. *Working document for information and use in discussions related to contaminants and toxins in the GSCTFF*. CF/12 INF/1, 2018.
- CONFORTI, F., SOSA, S., MARRELLI, M., MENICHINI, F., STATTI, G. A., UZUNOV, D., TUBARO, A., MENICHINI, F., y LOGGIA, R. D., «*In vivo* anti-inflammatory and *in vitro* antioxidant activities of mediterranean dietary plants», *J. Ethnopharm*, 116 (2008), pp. 144-151.
- CUERVO, M., ABETE, I., BALADIA, E., CORBALÁN, M., MANERA, M., BASULTO, J., y MARTÍNEZ, A., *Ingestas dietéticas de referencia (IDR) para la población española*, Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD), Barañán (Navarra), Ediciones Universidad de Navarra (EUNSA), 2010, 341 pp.
- DE LA MATA, J., *Arte de Repostería*, Madrid, Imprenta de Josef Herrera, 1786, 208 pp.
- DEL RÍO-CELESTINO, M., FONT, R., y DE HARO-BAILÓN, A., «Distribution of fatty acids in edible organs and seed fractions of borage (*Borago officinalis* L.)», *Journal of Science of Food and Agriculture*, 88 (2008), pp. 248-255.
- DODSON, C. D., y STERMITZ, F. R., «Pyrrolizidine Alkaloids from Borage (*Borago officinalis*) Seeds and Flowers», *J. Nat. Prod.*, 49 (1986), pp. 727-728.

- EDGAR, J. A., MOLYNEUX, R. J., y COLEGATE, S. M., «Pyrrolizidine alkaloids: potential role in the etiology of cancers, pulmonary hypertension, congenital anomalies, and liver disease», *Chemical Research in Toxicology*, 28 (2014), pp. 4-20.
- EDGAR, J. A., y MOLYNEUX, R. J., «Honey from plants containing pyrrolizidine alkaloids: a potential threat to health», *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (2002), pp. 2719-2730.
- EFSA, «Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission to perform a scientific risk assessment on nitrate in vegetables», *The EFSA Journal*, 689 (2008), pp. 1-79.
- EFSA, «Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements», *The EFSA Journal*, 15 (7): e04908, 2017.
- EL-SHAZLY, A., y WINK, M., «Diversity of pyrrolizidine alkaloids in the boraginaceae structures, distribution, and biological properties», *Diversity*, 6 (2014), pp. 188-282.
- FALCÓN, L., «Comparación de los extractos fermentados de consuelda (*Symphytum officinale* L.) y borraja (*Borago officinalis* L.) y sus efectos como biofertilizantes en agricultura», trabajo fin de grado en Ciencias Ambientales, tutores: J. J. Pinto Ganfornina y A. Jiménez Gómez, Departamento de Química Analítica de la Universidad de Cádiz, 2015, 37 pp.
- FONT QUER, P., «Boraginaceas», en *Plantas Medicinales, El Dioscوريدes renovado* 8.ª ed., Barcelona, Ed. Labor, 1983.
- GBIF Secretariat, 2019, *Borago officinalis* L. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2019-10-25.
- GHAHREMANITAMADON, F., SHAHIDI, S., ZARGOOSHNI, S., NIKKHAH, A., RANJBAR, A., y SOLEIMANI-ASL, S., «Protective effects of *Borago officinalis* extract on amyloid β -peptide(25-35)-induced memory impairment in male rats: a behavioral study», *Biomed Res Int.*, 2014: 798535 (2014), 8 pp.
- GOUST, J., *El placer de obtener tus semillas*, Estella (Navarra), Ed. La Fertilidad de la Tierra, 2010, 147 pp.
- GUPTA, S. K., y NEGI, P. S., «Antibacterial activity of Indian borage (*Plectranthus amboinicus* Benth) leaf extracts in food systems and against natural microflora in chicken meat», *Food Technol. Biotechnol.*, 54 (2016), pp. 90-102.
- HERRMANN, M., JOPPE, H., y SCHMAUS, G., «Thesinine-40-O-beta-D-glucoside the first glycosylated plant pyrrolizidine alkaloid from *Borago officinalis*», *Phytochemistry*, 60 (2002), pp. 399-402.

- HORD, N. G., TANG, Y., y BRYAN, N. S., «Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits», *Am. J. Clin. Nutr.*, 90 (2009), pp. 1-10.
- JOS-GALLEGO, A., CONCHELLO-MORENO, P., MARTÍN-BELLOSO, O., RUIZ LEAL, M. J., y CATUNESCU, G. M., «Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre la prospección de peligros químicos de interés en seguridad alimentaria en España», *Revista del comité científico*, 28 (2018), pp. 69-125.
- KAKAR, F., AKBARIAN, Z., LESLIE, T., MUSTAFA, M. L., WATSON, J., VAN EGMOND, H. P., OMAR, M. F., y MOFLEH, J., «An outbreak of hepatic venoocclusive disease in western Afghanistan associated with exposure to wheat flour contaminated with pyrrolizidine alkaloids», *Journal of Toxicology*, 2010: 313280, 2010.
- KATAN, M.B., «Nitrate in foods: harmful or healthy?», *Am. J. Clin. Nutr.*, 90 (2009), pp. 11-12.
- KNIO, K. M., USTA, J., DAGHER, S., ZOURNAJIAM, H., y KREYDIYYEH, S., «Larvicidal activity of essential oil extracted from commonly used herbs in Lebanon against the seaside mosquito, *Ochlerotatus caspius*», *Bioresource Technology*, 99 (2008), pp. 763-768.
- KWEKA, E. J., SENTHILKUMAR, A., y VENKATESALU, V., «Toxicity of essential oil from Indian borage on the larvae of the African malaria vector mosquito, *Anopheles gambiae*», *Parasites & Vectors* 5, 277 (2012), 5 pp.
- LAPINSKAS, P., *Omega-6 fatty acids - What, why, where and how? A fitter future for fats?*, 6 June 2000, Leatherhead Food Research Association, Leatherhead, England.
- LARSON, K. M., ROBY, M. R., y STERMITZ, F. R., «Unsaturated pyrrolizidines from borage (*Borago officinalis*), a common garden herb», *J. Nat. Prod.*, 47 (1984), pp. 747-748.
- LEIZ, K., *1460 recetas para disfrutar las verduras todo el año*, Ljubljana (Eslovenia), Ed. Ana Gallo y Diana Novell, 2017, 808 pp.
- LOMBARTE, T., *A la taula... al primer crit!*, Ed. Kalat-Zeyd, Asociación de Mujeres y Consumidores, 2004, 147 pp.
- LOZANO-BAENA, M. D., TASSET, I., MUÑOZ SERRANO, A., ALONSO-MORAGA, A., y DE HARO-BAILÓN, A., «Cancer prevention and health benefits of traditionally consumed *Borago officinalis* plants», *Nutrients*, 8 (2016), 48, 16 pp.
- LUTHY, J., BRAUCHLI, J., ZWEIFEL, U., SCHMID, P., y SCHLATTER, C., «Pyrrolizidine alkaloids in medicinal plants of Boraginaceae: *Borago officinalis* L. and *Pulmonaria officinalis* L.», *Pharm. Acta Helv.*, 59 (1984), pp. 242-246.

- MADALENO, I. M., «Etno-farmacología en Iberoamérica, una alternativa a la globalización de las prácticas de cura», *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 41 (2) (2007), pp. 61-95.
- MALLOR, C., «Estudio de algunos caracteres de interés para la fabricación de híbridos en borraja (*Borago officinalis*)», trabajo fin de carrera, Escuela Politécnica Superior de Huesca, Universidad de Zaragoza, 1994.
- MALLOR, C., LUIS-ARTEAGA, M., CAMBRA, M. A., y FERNÁNDEZ-CAVADA, S., «Natural Infection of Field-Grown Borage (*Borago officinalis*) by Alfalfa mosaic virus in Spain», *Plant Disease*, 86 (2002), p. 698.
- MARRELLI, M., LOIZZO, M. R., NICOLETTI, M., MENICHINI, F., y CONFORTI, F., «In vitro investigation of the potential health benefits of wild Mediterranean dietary plants as anti-obesity agents with α -amylase and pancreatic lipase inhibitory activities», *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94 (2014), pp. 2217-2224
- MARTÍNEZ, A., SÁNCHEZ-VALVERDE, F., GIL, F., CLERIGUÉ, N., AZNAL, E., ETAYO, V., VITORIA, I., y OSCOZ, M., «Methemoglobinemia Induced By Vegetable Intake in Infants in Northern Spain», *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 56 (5) (2013), pp. 573-577.
- MARTÍNEZ MONTIÑO, F., *Arte de cocina, pastelería, bizcochería y conservería*, Madrid, Joseph Doblado, 1790, 1611.
- MARTÍNEZ URTASUN, J. M., *La borraja. Reina de la huerta de Zaragoza y 113 recetas para disfrutar*, Zaragoza, Ed. Adico, 2004, 159 pp.
- MÁRTIR DE ANGLERÍA, P., *Décadas del Nuevo Mundo*, Alcalá de Henares, 1516.
- MATHIA, X., *Tratado de variedades de hortalizas*, Barcelona, Ediciones Omega, 2012, 448 pp.
- MEDRANO, A., MASOUD, T. A., y MARTÍNEZ, M. C., «Mineral and proximate composition of borage», *J. Food. Compos. Anal.*, 5 (1992), pp. 313-318.
- MEJÍA-GIRALDO, J. C., ATEHORTÚA, L., y PUERTAS MEJÍA, M. A., «Fotoprotección: mecanismos bioquímicos, punto de partida hacia mejores filtros solares», *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, 12 (2014), pp. 272-281.
- MHAMDI, B., WANNES, W. A., SRITI, J., JELLALI, I., KSOURI, R., y MARZOUK, B., «Effect of harvesting time on phenolic compounds and antiradical scavenging activity of *Borago officinalis* seed extracts», *Ind. Crops Prod.*, 31 (2010), pp. 1-4.
- MONTANER, C., «Biología floral y reproductiva de la borraja *Borago officinalis* L.», Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza, 1997, 146 pp.
- MONTANER, C., FLORIS, E., MALLOR, C., y ÁLVAREZ, J. M., «Caracterización del agente criptogámico causante del oidio en borraja (*Borago officinalis* L.)», *Actas de Horticultura*, 26 (1999), pp. 285-288.

- MONTANER, C., FLORIS, E., y ÁLVAREZ, J. M., «Is self-compatibility the main breeding system in borage (*Borago officinalis* L.)?», *Theoretical and Applied Genetics*, 101 (2000), pp. 185-189.
- MONTANER, C., FLORIS, E., y ÁLVAREZ, J. M., «La semilla de borraja como fuente de ácido gamma-linolénico. Revisión de los procesos de producción y recolección de la semilla en la especie», *ITEA*, 98 (2002), pp. 119-126.
- MONTANER, C., MALLOR, C., y CARRAVEDO, M., «Multiplicación de material vegetal de borraja y evaluación de caracteres de interés agronómico», *Actas de Horticultura*, 74 (2016), pp. 261-262.
- MUÑOZ, O., MONTES, M., y WILKOMIRSKY, T., *Plantas medicinales de uso en Chile: química y farmacología*, Chile, Editorial Universitaria, 2001, 330 pp.
- OLEGO, O., «De cómo la borraja perdió su buena fama», *Diario La Nación*, Sección de opinión, edición del 1 de octubre de 2007.
- OMS, Organización Mundial de la Salud, *Pyrrolizidine alkaloids. Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants: Eightieth Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*, 2016, pp. 65-80.
- ÖZER, M. Ö., y AKSOY, M., «Mineral composition and nutritional properties of *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don populations in the Central Black Sea Region of Turkey», *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 18 (4) (2019), pp. 157-167, DOI: 10.24326/asphc.2019.4.15.
- PARIS, R. R., y MOYSE, H., *Précis de Matière Médicale*, vol. III, París, Masson, 1971, pp. 137-I 39.
- PEREIRA BRACAMONTE, D., *Banquete que Apolo hizo a los embaxadores del rey de Portugal Don Ivan Quarto. En cuyos platos hallaran los señores combidados, mezclada con lo dulce de alguna poezia, y politica, la conseruacion de la salud humana*, Lisboa, Imprenta de Lourenço de Amberes, 1642, 174 pp.
- PÉREZ, D., *Guía del buen comer español*, Madrid, Patronato Nacional del Turismo, 1929, 356 pp.
- PÉREZ GARCÍA-OLIVER, L., «Pasión por lo cotidiano», la maestra turolense Máxima Oliver Royo en la Fundación del Museo Etnológico Nacional, Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y Museo Pedagógico de Aragón, 2009.
- PLASENCIA, P., *Cartografía gastronómica de don Miguel de Cervantes*, Madrid, Editorial Miraguano, 2016, 192 pp.
- PSILAKIS, M., y PSILAKIS, N., «Herbs in cooking. Dietary choices from nature's supply of seasonings and drugs», Grecia, Ed. Karmanor, 2003, 223 pp.

- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, *Diccionario de autoridades*, tomo I, en: <http://web.frl.es/DA.html>, 1726.
- RONCALÉS, P., «Nuevos métodos de envasado en carne y elaborados cárnicos», XIX Jornadas Nacionales de la Carne y Seguridad Alimentaria. Discursos, 2008.
- RONCALÉS, P., «Optimización de los sistemas de envasado y de la conservación de alimentos», Colegio Oficial de Farmacéuticos de Zaragoza, discurso 30 de junio de 2010, Zaragoza, 2010, 62 pp.
- RUIZ-TORRES, M. J., «Verduras de 1812 en la actual Huerta de Conil», II Jornadas sobre la Huerta de Conil, 2 de abril de 2012.
- RUIZ-TORRES, M. J., LÓPEZ-PÉREZ, M., y GOICOECHEA-SANCHO, C., «Las recetas gaditanas del Doce (1812)», Cádiz, Diputación de Cádiz, S. A. P. (ed.), Editorial Terapias Verdes, 2011, 168 pp.
- SAMAHA, F. F., IQBAL, N., SESHADRI, P., CHICANO, K. L., DAILY, D. A., MCGRORY, J., WILLIAMS, T., WILLIAMS, M., GRACEY, E. J., y STERN, L., «A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity», *New England Journal of Medicine*, 348 (2003), pp. 2074-2081.
- SANDALIO, A., *Novísima Agricultura Práctica, o sea Manual del labrador, hortelano, jardinero y arbolista, según los adelantos del día y la práctica de los más célebres agricultores Nacionales y Extranjeros*, edición 2001, Valladolid, Editorial Maxtor, 1856.
- SANZ-ANQUELA, J. M., «Consumo de borraja y prevención del cáncer de estómago», *Capítulo de la Cofradía de la Borraja y el Crespillo de Aragón (ponencia)*, Zaragoza, diciembre 2013. En: <https://labuenaavidaenzaragoza.com/el-consumo-de-borraja-previene-el-cancer-de-estomago/>.
- SCHRAMM, S., KÖHLER, N., y ROZHON, W., «Pyrrolizidine Alkaloids: Biosynthesis, Biological Activities and Occurrence in Crop Plants», *Molecules*, 24 (2019), 498, 44 pp.
- SEO, S. A., PARK, B., HWANG, E., PARK, S.-Y., y Y. I., T.-H., «*Borago officinalis* L. attenuates UVB-induced sing photodamage via regulation of AP-1 and Nrf2/ARE pathway in normal human dermal fibroblasts and promotion of collagen synthesis in hairless mice», *Experimental Gerontology*, 107 (2018), pp. 178-186.
- SIMON, J. E., CRAKER, L. E., y CHADWICK, A., *Herbs: and indexed bibliography, 1971-1980. The scientific literature on selected herbs, an aromatic and medicinal plants of the temperate zone*, Archon, Books, Harnden, Conn., p. 12.
- TASSET-CUEVAS, I., FERNÁNDEZ-BEDMAR, Z., LOZANO-BAENA, M. D., CAMPOS-SÁNCHEZ, J., DE HARO-BAILÓN, A., MUÑOZ-SERRANO, A., y ALONSO-MORAGA, A., «Protective effect of Borage seed oil and gamma linolenic acid on DNA: *in vivo* and *in vitro* studies», *Plos one*, 8 (2): e56986, 2013, 9 pp.

- URIBARRI, A., y SÁDABA, S., «Acelga y borraja en invernadero», *Navarra Agraria*, 212 (2015), pp. 39-42.
- VV. AA., *El jardín del chef*, Varios autores, Londres, Phaidon, 2019, 224 pp.
- VACILLOTTO, G., FAVRETTO, D., SERAGLIA, R., PAGIOTTI, R., TRALDI, P., y MATTOLI, L., «A rapid and highly specific method to evaluate the presence of pyrrolizidine alkaloids in *Borago officinalis* seed oil», *J. Mass. Spectrom.*, 48 (2013), pp. 1078-1082.
- VILAPLANA, M., «Antioxidantes presentes en los alimentos», *Offarm*, 26 (2007), pp. 79-86.
- VILLA, F., y ÁLVAREZ, J. M., «El cultivo de la borraja en Aragón», *Surcos de Aragón*, 42 (1994), pp. 16-21.
- VILLA, F., y ÁLVAREZ, J. M., *La borraja: cultivo, fenología y selección para la resistencia a la subida de la flor*, Zaragoza, Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, Gobierno de Aragón, 1999.
- VILLA, F., y ÁLVAREZ, J. M., «La borraja: cultivo y fenología», *Hojas divulgadoras*, (2000) 2107, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 24 pp.
- VILLAR PÉREZ, L., PALACÍN LATORRE, J. M., CALVO EITO, C., GÓMEZ GARCÍA, D., y MONTSERRAT MARTÍ, G., *Plantas medicinales del Pirineo aragonés y demás tierras oscenses*, 2.^a edición, Huesca, CSIC, Diputación Provincial de Huesca, 1992, 288 pp.
- VOLPE, M. G., NAZZARO, M., DI STASIO, M., SIANO, F., COPPOLA, R., y DE MARCO, A., «Content of micronutrients, mineral and trace elements in some Mediterranean spontaneous edible herbs», *Chemistry Central Journal*, 9 (2015), 57, 9 pp. doi: 10.1186/s13065-015-0137-9.
- WRETENSJÖ, I., y KARLBERG, B., «Pyrrolizidine alkaloid content in crude and processed borage oil from different processing stages», *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 80 (2003), pp. 963-970.
- ZARGOOSHNI, S., SHAHIDI, S., GHAREMANITAMADON, F., NIKKHAH, A., MEHDIZADEH, M., y SOLEIMANI-ASL, S., «The protective effect of *Borago officinalis* extract on amyloid β (25-35)-induced long term potentiation disruption in the dentate gyrus of male rats», *Metabolic Brain Disease*, 30 (2015), pp. 151-156.
- ZEMMOURI, H., AMMAR, S., BOUMENDJEL, A., MESSARAH, M., EL FEKI, A., y BOUAZIZ, M., «Chemical composition and antioxidant activity of *Borago officinalis* L. leaf extract growing in Algeria», *Arabian Journal of Chemistry*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arabjc.2014.11.059>, 2014.

Por el Académico Presidente de la Academia

Ángel Luis González Vera

Distinguidos Académicos

Distinguida Académica Recipiendaria

Señoras y señores

Es para mí un honor presidir la recepción solemne de doña Cristina Mallor Giménez a la Academia Aragonesa de Gastronomía, así como dar respuesta a su discurso de ingreso.

La Doctora Mallor, oscense por nacimiento, persona en la que a sus muchas virtudes, humanas, familiares y sociales, se unen el haber realizado una brillante y vasta carrera académica premiada con la obtención de los títulos de Ingeniería Técnica Agrícola por la Escuela Politécnica Superior de Huesca, Ingeniera Agrónoma por la Universidad Pública de Navarra y Doctora en Bioquímica por la Universidad de Zaragoza, estudios universitarios en los que casualmente su primer trabajo de investigación estuvo relacionado con la borraja, y el haber conseguido, en su no demasiada larga vida profesional (su juventud permite augurar muchos años de fructífera actividad) una brillante hoja de méritos entre los que cito: su tesis doctoral calificada con sobresaliente *cum laudem*, dos becas de formación posdoctoral, y la participación como coordinadora en más de cien programas de investigación sobre temas agrarios y hortofrutícolas, entre los que destaco por su proximidad, la cebolla dulce de Fuentes, la recuperación del melón de Torres, la valorización de los cultivos hortícolas tradicionales de Teruel, la viabilidad de cultivos alternativos para la producción de proteína vegetal, y uno que le ha marcado especialmente, quizás por ser pionero en el mundo, sobre el cultivo y aprovechamiento de la borraja. Programas que han generado una producción científica plasmada en 26 artículos en revistas internacionales, 67 ponencias en congresos

nacionales e internacionales, 3 libros y 8 participaciones en otras tantas publicaciones.

Parte de su actividad investigadora la ha dedicado al estudio, selección y promoción de variedades locales de hortalizas aragonesas: borraja variedad Movera, tomate rosa de Barbastro, cebolla dulce de Fuentes, judía caparrona de Monzón, judía de Muniesa, zanahoria morada del Maestrazgo, alcaparra de Ballobar, melón de Torres de Berrellén, etc., compaginando su trabajo con la gestión del Banco de Germoplasma de plantas hortícolas, referente nacional e internacional y en el que se conservan más de 17.000 muestras de semillas de variedades vegetales de legumbres y hortalizas.

Su carrera investigadora la ha compaginado con la docencia universitaria y la impartición de seminarios y conferencias en distintos foros, como en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias Ambientales o Biotecnología, en la Universidad de Zaragoza.

Por último, en el apartado de distinciones y nombramientos destaco los siguientes:

- Premio prensa agraria 2007 de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA) por su colaboración en un artículo sobre la cebolla de Fuentes.
- Premio Nacional de Alimentación Ecológica y Biodiversidad 2007 de la Fundación Biodiversidad en la categoría: mejor trabajo de Investigación y Experimentación en Agroalimentación Biológica por el libro *Variedades autóctonas de cebollas españolas*.
- Doble premio de esta Academia en los años 2008 y 2015 a la mejor labor gastronómica en investigación.
- Premio Félix de Azara 2013 y 2018, de la Diputación Provincial de Huesca, por su trabajo sobre el tomate rosa de Barbastro y el bróquil, respectivamente.

Además pertenece a las asociaciones:

- Sociedad Española de Ciencias Hortícolas.
- European Association for Plant Breeding Research (EUCARPIA).
- American Society for Horticultural Science (ASHS).
- Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA).
- Fundación Slow Food.

- Cofradía de la Borraja y el Crespillo de Aragón, cofundadora y miembro de su Junta Rectora.
- Cofrade de Honor de la Orden del Tomate Rosa de Barbastro.
- Académica de Número de la Academia Aragonesa de Gastronomía, situación que alcanzará titularidad plena con la lectura del discurso de ingreso en la Solemne Sesión Académica que nos disponemos a celebrar.

En la actualidad es titular por oposición del cargo de investigadora en el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón CITA y responsable de la gestión del Banco de Germoplasma Hortícola.

Ante esta larga lista de méritos, ni los tres académicos que avalamos su candidatura ni los asistentes al pleno del pasado mes de noviembre del 2018 en el que se tomó el acuerdo, tuvieron la menor duda en proclamarla académica de número, con el compromiso por parte de la solicitante de realizar la lectura de su discurso de ingreso en el plazo más breve posible, acto en el que nos encontramos, y en el que simultáneamente a la imposición de la medalla por el Presidente, la recipiendaria adquirirá la condición, con pleno derecho por tiempo indefinido, de Académica de Número de la Corporación de Derecho Público Academia Aragonesa de Gastronomía.

El contenido del discurso que la Doctora Mallor nos va a leer de inmediato, se va a referir a una de las más singulares plantas herbáceas de nuestras huertas y veredas, y uno de los más entrañables y longevos símbolos de nuestro tejido social y gastronómico. Su título *La borraja (Borago officinalis L.)*. Una planta emblemática de Aragón, y su contenido, una brillante y profunda exposición de lo que dicha planta ha sido y sigue siendo en la historia y vida de los pobladores del curso medio del río Ebro en general y de la sociedad aragonesa en particular.

A mí, particularmente el tema me emociona y me llena de satisfacción, más aún, si tal como ha sucedido, la autora me requirió para que fuese yo el académico que diese respuesta a dicho discurso, pues como quizás ya todos sepáis, desde hace ocho años, este es el segundo año bisiesto en el que cumplo periodo de presidencia, el que suscribe, junto con un nutrido grupo de profesionales de distintos sectores económicos y agroalimentarios aragoneses, entre los que se encontraba nuestra joven Cristina, fundamos la Cofradía de la Borraja y el Crespillo de Aragón, con el fin de promocionar y dar a conocer al resto de la sociedad española no concedora de sus virtudes, esta humilde y entrañable hortaliza, que hoy se la denomina «Reina

de la huerta» y que los aragoneses consumimos desde hace mas de dos mil doscientos años.

No quisiera yo, y voy a poner mi mayor empeño en no hacerlo, duplicar en mi intervención datos y comentarios sobre la borraja y su entorno, que luego la recipiendaria expondrá con mucho mayor rigor científico y profusión de datos, de lo que yo pueda hacerlo, pero sí quiero exponer aquí algunas consideraciones que complementen o añadan puntos de vista diferentes a los que encontraremos en el discurso que luego vamos a escuchar.

No incidiré en el relato de los aspectos botánicos y técnicos de la borraja que lógicamente serán tratados y expuestos con todo género de detalles en el discurso que me precede, pero permitidme que sobre ella, la borraja, exponga algunas consideraciones.

La borraja, planta humilde donde las haya, es comestible tanto en su faceta de hortaliza cultivada como en el de planta silvestre. Así se tiene constancia de que civilizaciones antiguas como celtíberos o romanos, la consumían pero no la cultivaban. ¿Qué hambre monstruosa debía tener el primer mortal que se llevó a la boca unas matas de borraja? La presencia de pinchos en sus tallos y la aspereza y rugosidad de sus hojas no la harían, ni hoy la hacen, apetecible como para comerla cruda, pero fueron quizás los druidas o los hechiceros de aquellas culturas los que atribuyeron a aquellas plantas carnosas que se encontraban fácilmente en los montes o en las veredas de los ríos, unas propiedades curativas e incluso mágicas que las hacían dignas de incluirlas en la preparación de sus pócimas y grimorios, pudiendo ser esta la causa por la que comenzaron a cocerlas junto con otros componentes y a ofrecerlas como alimento y remedio de determinados males.

Esta hipótesis explicaría el hecho por el cual, en las excavaciones del poblado celtibérico de Segeda, en el término de Mara, cerca de Calatayud, se han encontrado sicofotolitos de borraja junto con otros componentes orgánicos en los restos de vasijas desenterradas, más aún si tenemos en cuenta que no muy lejos del poblado se han encontrado los restos de un observatorio astronómico, donde al parecer se alineaba la luna con unos puntos fijos del templo precisamente en los solsticios de invierno y verano. Así, por ejemplo, puedo referirme a una cita encontrada en internet con autoría del jardinero cuidadoso en la que asegura que entre nuestros antepasados era corriente atribuir a la borraja una especial capacidad para favorecer la fertilidad de las mujeres, exagerando quizás la nota al afirmar también que

se apercibía a las doncellas sobre el peligro de pisar una mata silvestre de borraja pues podían quedar preñadas. Y nuestro añorado compañero Joaquín Col, académico correspondiente de esta Academia, e insigne etnólogo de Barbastro, nos decía en una de sus conferencias que la zona del somontano pirenaico, desde el inicio de los tiempos se había atribuido a la borraja propiedades mágicas, de ahí quizás el uso de hojas de borrajas para hacer los crespillos dulces que se consumen tradicionalmente en sus hogares en la fiesta de la Encarnación.

Fueron los árabes los que llevaron la planta a sus almunias y huertos, pero al parecer lo fue principalmente por considerarla de gran utilidad medicinal. Sea como fuere, lo cierto es que son ellos los iniciadores de una cultura que quedará integrada en nuestras costumbres alimenticias de forma permanente, y no solo en la ribera media del Ebro sino en toda la península ibérica, hasta el punto de que en uno de los viajes de Cristóbal Colón al Nuevo Continente, se llevaron plantas de borraja con el fin de iniciar su cultivo en aquellas tierras.

Los datos que nuestra ponente ha recopilado en su discurso dejan clara evidencia que ya desde el siglo XIII toda la península ibérica conocía y consumía con mayor o menor devoción hojas y pencas de borraja, encontrándola en muchas recetas de la mayor parte de tratados de cocina antigua que han llegado hasta nosotros. Así, al referirse al prestigioso monje franciscano aragonés Juan de Altamiras y a su tratado *Nuevo arte de cocina sacado de la experiencia económica* nos cita la receta de un caldo de borraja que hace honor al título del libro en todo su contenido «cocina económica», pero si de caldos hemos de hablar no podemos olvidar la famosa «agua de borrajas» metáfora tantas veces usada en acontecimientos cotidianos y del que no voy a hablar porque no me perdonaría ser yo quien intentase desenredar el baldón ingerido a nuestra noble verdura cuando sé que la doctora Mallor lo trata con detalle en su ponencia.

Uno de los aspectos que más me ha sorprendido del discurso que comento ha sido el manifiesto contraste existente entre el concepto que todos tenemos de la borraja, como humilde hortaliza solo conocida en estas tierras del valle medio del Ebro, y la esplendorosa exposición de datos referentes a su historia, difusión y trascendencia como producto dietético y terapéutico, que en dicho discurso se le asigna. Cómo explicar, que, si prácticamente desde la Edad Media la borraja era conocida y honrada en toda la península ibérica y otros países como Francia e Italia, hacia la mitad del siglo pasado su presencia en los menús de restaurantes y bares, llegara a ser práctica-

mente inexistente y su consumo en los hogares a punto de alcanzar su total desaparición como dieta básica familiar.

Seguro que serían varias las causas que motivaron tal desplome, algunos defienden como una importante el bajo precio del producto, pero en mi opinión, solo una tuvo un papel relevante, y esta no fue otra que la dificultad de preparación que exigía el producto antes de ser cocinado. Limpiar borraja eliminando sus partes oscuras o sucias, quitando las hojas y las partes verdes de las pencas, raspando además la masa de pelillos espinosos que las cubren, resultaba sin duda una tarea pesada y difícil de realizar. Así, quien más o quien menos, de los nacidos en estas tierras hace ya unos años, tendrá todavía en su memoria la imagen de la abuela o del ama de casa limpiando durante horas matas de borraja y cuidando de que sus manos no ennegrecieran, y como, las nietas de aquellas mujeres, muchas integradas en una actividad laboral que generaciones anteriores no habían conocido, nunca aceptaron realizar dicha tarea, dejando por tanto la borraja fuera la dieta habitual de la familia.

Hoy afortunadamente el panorama ha cambiado, el plato de borraja en su forma tradicional vuelve a ser básico en la dieta de muchos hogares y en los menús de restaurantes y bares aparece la borraja en nuevas presentaciones e incluso en tapas de consumo rápido. ¿Cuáles han sido los motivos que han propiciado el cambio? Seguramente varias, y entre ellas, además de la aparición de movimientos sociales en defensa del consumo y de la reivindicación de la borraja como producto autóctono de Aragón, una vez más la limpieza del producto, pero esta vez en el sentido contrario al que causó su decadencia, han sido las más importantes. La nueva oferta de borraja de segunda gama, limpia, cortada y dispuesta para ser cocinada, la aparición de nuevas variedades como la denominada Movera y el notable incremento del cultivo en invernaderos, ha conseguido que pueda cocinarse sin apenas ninguna limpieza previa, de tal forma que el consumo de borraja deja de ser una carga pesada para el ama de casa al no precisar la eliminación de la superficie pelosa ya que esta desaparecerá por sí sola en la cocción.

Recobrado su papel de alimento base entre las familias aragonesas y también navarras y riojanas, y puestos en valor, como podremos comprobar en la lectura del discurso de la doctora Mallor, sus importantes valores nutricionales, interesa que se analicen sus valores culinarios y hedonistas, tarea que intentaré realizar a continuación.

¿Cuánta satisfacción, y a quiénes, produce la degustación de un guiso de borraja?

Comencemos por aceptar que no a todo el mundo le gusta la borraja. Que bien por no conocerla suficientemente, bien por su aspecto en el campo, muchas personas rechazan su consumo aun antes de probarla. Es este uno de los puntos que más me ha llamado la atención del discurso de Cristina. Pero la borraja tiene para muchas personas un indiscutible valor dietético y por ello necesita que se le someta a una cuantificación comparativa con otras verduras e incluso con otros alimentos.

No existen métodos de valoración matemática, o al menos yo no los conozco, que permitan cuantificar las bondades y los defectos fundamentales de una realización culinaria, con el fin de determinar su valoración global de satisfacción. Sí sabemos que de una forma subjetiva podremos cuantificar algunos de estos valores que en principio los agrupamos en dos apartados: valores endógenos o sustanciales como aromas, sabores, texturas, aspectos físicos, color, digestibilidad, deglución, etc. Y los exógenos tales como la presentación del plato, su armonía, sus tradiciones e historia, su valor social, etc., propios de «goinfres» y «gourmands», los primeros y de «gourmets» y «gastrónomos», los segundos, sin que ello suponga ningún desprecio a los primeros.

Degustar borraja cruda, aunque se presente limpia y desprovista de su cobertura pilosa, no resulta agradable, aunque en cocina y más en la cocina de nuevas tendencias, nada está definitivamente dicho ni nada es para siempre, pero lo cierto es que, hasta la fecha, en ningún tipo de ensalada o confección en crudo aparecen las pencas de borraja, y si en alguna ocasión se encuentran, será porque habrá sido escaldada previamente hasta alcanzar una textura que deje de ser desagradable en boca. No sucede lo mismo cuando nos referimos a la borraja en tempura, o a los tradicionales crespillos, hojas de borraja endulzada, pues será la propia fritura de la pasta la que cocine la verdura contenida en ella.

No obstante, no hace mucho tiempo, tuve la ocasión de presenciar la realización de un plato especialmente diseñado para resaltar la trufa, a cargo de un prestigioso cocinero zaragozano, en él y como un complemento decorativo, esparció unos brotes crudos de borraja, lo que me permitió probarlos, encontrando en ellos un magnífico e intenso sabor a hierba recién cortada, y una sensación fresca muy agradable, algo parecido a la menta pero mucho menos intenso y de sensaciones más dispersas.

Por lo tanto, y consecuentemente a lo dicho, la borraja es una hortaliza que se debe consumir cocinada, y más exactamente hervida. Las otras formas, como el estofado, la fritura o el asado no consiguen un resultado tan apetecible como cuando se consume cocida.

La forma tradicional de cocinar la borraja, y la que todos sabemos ha sido la usada en nuestros hogares desde tiempos remotos, es la cocción. Pencas de borrajas limpias y libres de hojas, guiso al que en algún momento de la historia se le añadieron unas patatas cortadas en trozos no muy grandes. A los que una vez llevados al punto de ternera adecuado (se aconseja alcanzar una textura que los italianos conocen como «al dente», es decir, blanda pero sin perder la sensación de que debe ser mordida), se les quita el agua escurriéndolas bien y permitiendo que se enfríen con rapidez con el fin de evitar que pierdan el verde intenso y bonito de la borraja cruda, y se sirve al gusto que en este caso bien puede usarse el refrito con aceite y ajo, o bien el chorreón de aceite de oliva virgen extra, crudo.

Es difícil transmitir al lector que nunca la ha probado, la grandeza de esta confección culinaria, todo un esplendoroso torrente de aromas primero y sabores después llegaran hasta la nariz y boca del comensal que disponiéndose a comer el guiso derrama sobre él un chorreón de aceite de oliva virgen extra intenso en aromas, suave en los amargos y picantes, con matices a tomate y frutos secos y de textura noble y agradable. Al comerlo obtendrá todo un festín de plácidas y sedantes sensaciones y al digerirlo una armonía de bienestar que combina una digestión sosegada con una alta satisfacción terapéutica.

Pero no es esta la única manera en la que se consume esta verdura, el periodista Martínez Urtasun en su libro sobre la borraja, editado en el año 2004, hace referencia a más de cien recetas o formas de cocinar dicha verdura, número que según me indica él personalmente, a esta fecha se ha visto superado ampliamente. La singularidad de tal hecho llama la atención. ¿Cómo ha sido posible que con una hortaliza solo conocida en estas tierras del Ebro se hayan elaborado tal profusión y variedad de recetas poco o nada difundidas al resto de España y prácticamente desconocidas para los propios aragoneses? Habrá que apelar a la proverbial singularidad de nuestro patrimonio gastronómico, que como en tantos otros aspectos de la vida aragonesa, es rico y de un gran potencial, pero poco conocido, simplemente porque no sabemos difundirlo.

No obstante, de un tiempo a esta parte algo está cambiando. Muchos de los grandes chefs de nuestra cocina han comenzado a valorar la borraja

como un componente interesante de sus salsas espumas y muses. Y en muchas de las tapas que se preparan en nuestros bares aparecen deconstrucciones y componentes de borraja.

Así han aparecido recetas, hoy ya de uso habitual, como las sopas y purés de borraja, la borraja integrada en guisos de carne, legumbres o pescados. Dulces y mermeladas. Destilados y licores. Y junto a todas ellas un plato que está tomando tal protagonismo que hoy ya se duda si desplazará al tradicional como icono de nuestra verdura, me estoy refiriendo a los tallos de borraja, con arroz y almejas, receta que fue diseñada por sus creadores para poder incluir la borraja, con una connotación de plato con mayor peso económico en las cartas de los restaurantes de aquella época, allá por los años setenta del pasado siglo.

Volvamos nuevamente a la receta de borraja cocida con patatas, pues creo conveniente destacar que la Cofradía de la Borraja y el Crespillo de Aragón, a modo de ensayo para futuras iniciativas, realizó unos test de degustación tratando de determinar entre varias opciones, cuales eran la variedad de patata, la variedad de aceite de oliva y la bebida, que mejor combinaban con dicho guiso. Los resultados fueron los siguientes; mejor patata la ágrica de Cella, mejor variedad de aceite de oliva, un aceite suave con no excesivo amargo ni picor, con un buen frutado y aromas potentes florales o a naturaleza, cualidades que generalmente cumplen las variedades de arbequina, empeltre o picudo. Y como bebida se descartaron todos aquellos vinos que tuviesen una fuerte personalidad encontrando como los más adecuados los blancos suaves y secos y los cavas.

Finalmente, y salvando todas las limitaciones que mi atrevimiento impone, realizaré la valoración gastronómica prometida. Guiso con una gran integración en las tradiciones y hábitos alimentarios de la sociedad aragonesa. Alimento básico de muchas familias tanto rurales como urbanas. Su paleta de aromas y sabores da sensaciones suaves y agradables primando los matices silvestres a flores, hierba y plantas aromáticas, sabores y sobretodo aromas que se potencian si en el condimento del guiso se emplean aceites crudos de oliva extra vírgenes de variedades como la arbequina, o la empeltre u otros similares siempre suaves y con poca presencia de amargos y picantes. Su tránsito digestivo resulta siempre agradable y hasta con capacidad de redimir molestias por anteriores excesos coquinaros, o por alteraciones hepáticas leves. Desde el punto de vista nutricional, y aun a pesar de sus pérdidas en el proceso de cocción, la borraja aporta al organismo fibra soluble e insoluble, grasas poliinsaturadas, antioxidantes, compuestos

minerales y vitaminas, destacando sobre todo el bajo poder calórico de este plato que se puede cifrar en unas ciento cincuenta a doscientas kilocalorías por ración.

El plato obtiene por tanto una calificación global alta, pero aun así nos encontramos con que una gran parte de la población española, no solo no le gusta, sino que no está dispuesta a probarlo. ¿Por qué este rechazo? Será por el escaso valor del producto, será por su poco agradable aspecto externo. Me temo que va a ser difícil encontrar una explicación al enigma, y quizás es conveniente que así sea, que todo siga igual que nada cambie, porque a una planta como la borraja envuelta en un indefinido halo de misterio, no hay nada que le convenga más que conservarla como hasta ahora, un alimento singular solo al alcance de los elegidos.

Bienvenido sea por tanto el discurso que nuestra académica leerá en unos momentos. Ella cree que la borraja no merece el ostracismo al que ha estado sometida tanto tiempo y con esa convicción, se propone compartir con todos nosotros, sus conocimientos que son muchos. Enhorabuena Cristina, felicidades por tu discurso, por su oportunidad y por su contenido. Bienvenida a esta Academia.

Índice

7	1. Nomenclatura y aspectos botánicos
15	2. Origen e historia de la borraja
25	3. La borraja como hortaliza
31	4. Borraja y salud
32	4.1. Composición y propiedades nutricionales
41	4.2. Uso en medicina y cosmética
46	4.3. Un antioxidante natural
49	5. Biodiversidad en la especie
50	5.1. Conservación y utilización de la colección del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA de Aragón
54	5.2. La borraja Movera
59	6. Borraja y gastronomía
71	7. La borraja en el mercado
75	8. La Cofradía Gastronómica de la Borraja y el Crespillo de Aragón
83	9. Agua de borrajas
85	10. Bibliografía
93	Discurso de contestación a cargo del Académico Presidente de la Academia Aragonesa de Gastronomía D. Ángel Luis González Vera





CUADERNOS DE ARAGÓN