



**AgEcon** SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# LA VERDOLAGA

(*PORTULACA OLERACEA* L.)

## FUENTE VEGETAL DE OMEGA 3 Y OMEGA 6

**Mera-Ovando, L.M.<sup>1</sup>, Bye-Boettler, R.A.<sup>1</sup>, Solano, M.L.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Jardín Botánico. Apartado Postal 70-614. CP 04510. Ciudad Universitaria, México. D.F. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga 15, Colonia Sección XVI. Tlalpan. México, D.F.

**Autor responsable:** [mcknight@ibiologia.unam.mx](mailto:mcknight@ibiologia.unam.mx)

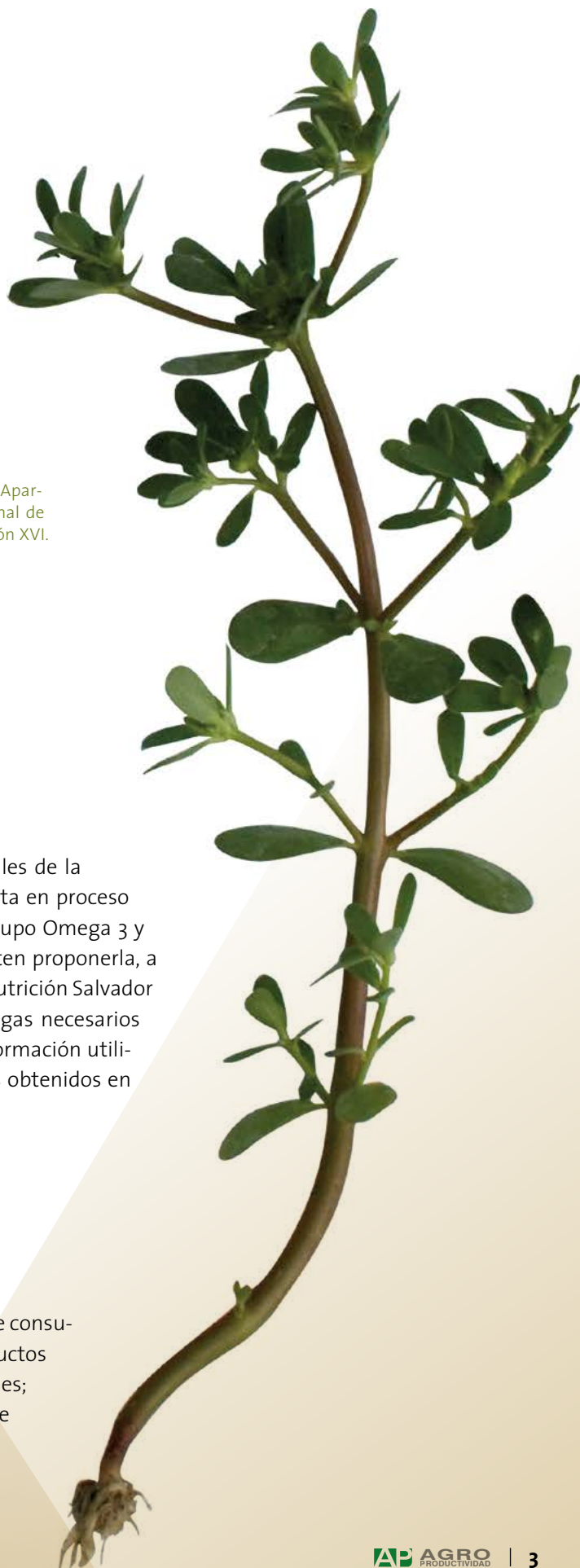
### RESUMEN

**S**e presentan resultados de las propiedades nutrimentales de la verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), su estatus como planta en proceso de domesticación y fuente rica de antioxidantes del grupo Omega 3 y Omega 6. Los estudios en diferentes accesiones permiten proponerla, a través del Instituto de Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, como fuente del requerimiento total de omegas necesarios para el ser humano, además de determinar si las formas de transformación utilizadas para la elaboración de alimentos no modifican estos valores obtenidos en fresco.

**Palabras clave:** nutrimentos, arvenses, quintonil, ruderal.

### INTRODUCCIÓN

Para que el organismo tome los compuestos de los alimentos que se consumen, y de éstos los nutrimentos necesarios, se deben consumir productos incluidos en las verduras y frutas que aportan vitaminas y minerales; cereales, de los cuales se obtiene la mayor cantidad de energía que utiliza el organismo, además de leguminosas y productos de origen animal que aportan un alto contenido de proteína, energía y fibra. La agrobiodiversidad generada al interior de los agroecosistemas



tradicionales, ha permitido la obtención de los nutrimentos básicos de la dieta diaria (Hernández, 1993; Aguilar *et al.*, 2003; Sarukhan, 2009), mostrando una complementariedad agronómica en el balance nutricional a partir de las plantas que se consumen (Cardoso *et al.*, 2007).

La variación en formas, colores y sabores de las plantas comestibles utilizadas es producto del manejo que se da al interior del agroecosistema; de esta forma, se pueden encontrar diversos tipos de maíces (*Zea mays*), frijoles (*Phaseolus spp.*), calabazas (*Cucurbita spp.*), chiles (*Capsicum spp.*), quintoniles (*Amaranthus spp.*), jitomates (*Solanum lycopersicum*) chepiles (*Crotalaria longirostrata*), pápalos (*Porophyllum ruderale*) y otras hierbas saborizantes o medicinales. Una característica particular de los agroecosistemas tradicionales es el manejo de las “malas hierbas”, que en ocasiones no son tan malas, pues de éstas el hombre selecciona las que le reportan algún beneficio, ya sean comestibles, medicinales o forrajeras. Entre las primeras están los quelites (*Amaranthus hybridus*) los cuales, aunque “aparecen” de manera espontánea, en realidad los auspicia y selecciona el agricultor para que su semilla se mantenga año con año al interior del terreno; incluso, este manejo puede ser más intensivo, logrando la domesticación de la planta, al punto en que ya no se parece a la silvestre que le dio origen (Bye, 1981, 1993; Vázquez, 1991; Casas *et al.*, 1987, 1997; Rendón, 2000; Castro, 2008). Los habitantes en comunidades rurales han desarrollado hábitos alimentarios y un modo de vida adaptados a cada ambiente particular. Algunas de las plantas que la mayoría de la gente considera como “malas hierbas” tie-

nen un sorprendente valor nutritivo; por ejemplo, la fértil malva (*Malva spp.*) es fuente excepcional de vitaminas A, C, y hierro y, por ejemplo, en las últimas décadas el cultivo de quelites ha iniciado su formalidad, dejando la categoría de plantas “espontáneas” como el pápaloquelite, los chepiles y la verdolaga.

La verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) es una planta herbácea comestible que se distribuye en las regiones templadas y tropicales del mundo; en América se conoce desde épocas precolombinas. Es uno de los vegetales que se consumen considerablemente en sopas y ensaladas en países como Grecia, Líbano y otras del Mediterráneo donde, por cierto, la incidencia de enfermedades cardiovasculares y cáncer es baja (Simopoulos, 1986). Recientemente, los estudios citogenéticos y de ADN están brindando información para considerarla como de origen americano (Palomino *et al.*, 2010).

puede recolectar a orillas de parcelas, interior de cultivos básicos, o bien, cultivarse en parcelas individuales de manejo intensivo. Además del uso comestible, se utiliza como planta medicinal para afecciones gastrointestinales. Diferentes trabajos científicos caracterizan a la verdolaga como una arvense o maleza; sin embargo, estudios bromatológicos recientes revelan su contenido en ácidos grasos omega 3 y 6, aunque no son referidos a materiales de origen mexicano.

La mayoría de los ácidos grasos que el cuerpo humano necesita se pueden sintetizar, pero los alfa linoléico (omega 3) y el linoleico (omega 6) son ácidos grasos esenciales (AGE) poliinsaturados que se deben incluir en la dieta porque el metabolismo humano no puede biosintetizarlos a partir de precursores dietéticos (Coronado *et al.*, 2006). Su función en el cuerpo humano es mantener la reducción del nivel de colesterol, impedir la pérdida de agua en la piel y mantener la función de las señales entre los nervios. La nomenclatura de los ácidos grasos usa el alfabeto griego para identificar la posición de los enlaces dobles en los carbonos de su estructura química. El carbono del grupo carboxilo es el número uno y el “alfa” es el adyacente (el número dos). El carbono “omega” corresponde al último de la cadena porque dicha letra es la última del alfabeto griego. El ácido linoleico es un ácido graso omega 6 porque tiene un enlace doble a seis carbonos del carbono “omega” (Figura 1).

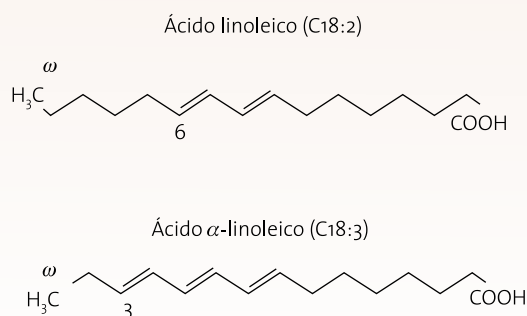


Figura 1. Estructura química de los ácidos grasos esenciales.

La verdolaga es un quelite en proceso de domesticación activo que se

El ácido linoleico juega una función importante en la reducción del nivel de colesterol, y el alfa linoléico es un ácido graso omega 3 porque tiene un enlace doble a tres carbonos del carbono “omega”.

Los ácidos grasos omega 3 son componentes estructurales del cerebro y de la retina, esenciales para un adecuado desarrollo y funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso; se concentran en la retina y la corteza cerebral. Los alimentos proveedores de ácidos grasos omega 3 y omega 6 son: los peces y sus aceites (salmón, trucha, atún etcétera) y plantas como la canola (*Brassica napus*) y la soya (*Glycine max*), nueces diversas y productos industrializados, a los cuales se les han adicionado los ácidos grasos en cuestión, por lo que la verdolaga resulta una alternativa muy importante en la lista de proveedores de omegas.

## METODOLOGÍA

Por la información obtenida en la mesa de productores participantes, en el simposio organizado por las redes Verdolaga y Quelites del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (SINAREFI), en junio de 2009, en el Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM se tuvo conocimiento de que los productores reconocían la presencia de cinco formas diferentes de verdolaga cultivada en el estado de Morelos y la zona Chinampera del Distrito Federal (Figuras 2 A y B).

Una vez identificadas las formas cultivadas y arvenses, con el apoyo de productores cooperantes se fijaron épocas para la colecta del material fresco que fue entregado a los laboratorios de Nutrición Animal y Tecnología de Alimentos pertenecientes a la Dirección de Nutrición del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), donde se llevó a cabo la determinación de ácidos grasos, vitaminas y minerales (Figura 3). Los análisis de elementos inor-



Figura 2. A: Mesa de discusión de productores. B: Diferentes formas de verdolaga cultivada.

gánicos, vitaminas y minerales fueron realizados en el Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos del, bajo la responsabilidad de la Dra. Josefina Morales de León, en una muestra de 3 kg en fresco sin raíz, de cada una de las muestras analizadas.

Los ensayos del perfil de ácidos grasos fueron elaborados en el Departamento de Nutrición Animal del INCMNSZ, bajo la responsabilidad del Dr. Fernando Pérez-Gil Romo. Para dichos ensayos fue necesario entregar  $10 \text{ g}^{-1}$  de muestra seca, por lo que las muestras colectadas fueron puestas a secar al aire libre en un invernadero, para ser molidas poste-

riormente hasta conseguir los  $10 \text{ g}^{-1}$  solicitados (Figura 4).

Los lípidos totales fueron extraídos siguiendo la técnica descrita por AOAC (2002) (método 923.07) y el total de lípidos totales se determinó por diferencia de peso. Para la obtención del perfil de ácidos grasos se usó la técnica descrita por AOAC (2002) (método 969.33), donde el extracto total de lípidos fue transmetilado hasta obtener ésteres metílicos de ácidos grasos con trifluoruro de boro en metanol, y se separaron y cuantificaron usando un cromatógrafo de gases. Los picos fueron identificados y cuantificados con el programa Star Chromatography Workstation de



Figura 3. Colecta de planta cultivada y arvense.

Varian (Varian Inc., CA, USA), usando una mezcla pura de estándares (C4-C24 SUPELCO 18919) para determinar el tiempo de retención de cada uno de los ácidos.

## RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra los valores más altos obtenidos en los dos ensayos de las cinco variantes cultivadas y dos arvenses de verdolaga (Cuadro 1).

## CONCLUSIONES

Estos primeros ensayos muestran un potencial favorable de la verdolaga como fuente vegetal alternativa de omegas 3 y 6. Los materiales arvenses permiten un parámetro de comparación de la especie, debido a que se encuentra



Figura 4. Secado de muestras.

Cuadro 1. Resultados de ácidos grasos, elementos inorgánicos y vitaminas en muestras de verdolaga mexicana.

Variante biológica	Linoleico (mg 100g <sup>-1</sup> )	Alfa Linolénico (mg 100 g <sup>-1</sup> )	Araquidico (mg 100 g <sup>-1</sup> )	K (mg 100g <sup>-1</sup> )	Mg (mg 100g <sup>-1</sup> )	Vitamina C (mg 100g <sup>-1</sup> )
San Gregorio <sup>†</sup>	76.97±1.7	51.07±0.22	10.10±0.53	610.8	115.81	15.5
Queretana <sup>†</sup>	59.4±1.6	51.04±0.76	8.45±0.26	586.83	87.48	9.13
Americana <sup>†</sup>	60.20±0.2	54.95±1.64	10.50±0.44	494.09	106.75	5.65
San Gregorio <sup>†</sup>	77.94±0.5	54.36±0.38	19.37±1.02	507.85	55.2	3.54
Morelos <sup>†</sup>	74.70±0.6	91.39±1.46	21.29±0.23	793.78	92.02	7.55
Iguala <sup>‡</sup>	10.82±0.2	37.18±0.34	2.20±0.01	3.77	897.76	156.74
Chilapa <sup>‡</sup>	3.85±0.8	12.05±0.23	* ND	10.14	539.63	94.68

<sup>†</sup>Forma cultivada; <sup>‡</sup>Forma arvense; \* No detectado

bajo un activo proceso de domesticación. La propuesta del INCMNSZ es promocionar su uso y continuar los estudios, pero evaluar y planificar la ingesta que permita definir las porciones necesarias que brindarían el requerimiento total de omegas necesarios para el ser humano, así como, determinar si las formas de transformación utilizadas para la elaboración de alimentos no modifican los valores obtenidos en fresco.

## AGRADECIMIENTOS

Al Sistema Nacional de Recursos Fito-genéticos (SAGARPA-SNICS-SINAREFI) por el apoyo financiero para la presente investigación.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar J., Illsley C., Marielle C. 2003. El sistema agrícola de maíz y sus procesos técnicos. In Esteva, G., y C. Marielle (Coordinadores). Sin maíz no hay país. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, México, D.F. pp. 83-122.
- Bourges R. H. 2004. Requerimientos y recomendaciones de nutrimentos "un análisis conceptual". Cuadernos de Nutrición 27 (6):11-12.
- Bye R. 1981. Quilites-ethnoecology of edible greens - past, present and future. *Journal of Ethnobiology* 1(1): 109-123.
- Bye R. 1993. The role of humans in the diversification of plants in México. In: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot and J. Fa. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*. Oxford University Press, New York. Pp 707-714.
- Cardoso E., Nogueira M.A., Ferraz S.M.G. 2007. Biological N-2 fixation and mineral N in common bean-maize intercropping or sole cropping in southeastern Brazil. *Experimental Agriculture*. 43:319-330.
- Casas A., Viveros J.L., Katz E. Caballero J. 1987. Las plantas en la alimentación mixteca: una aproximación etnobotánica. *América Indígena* 47: 317-343.
- Casas A., Pickersgill B., Caballero J., Valiente-Banuet A. 1997. Ethnobotany and domestication in xoconochtlí, *Stenocereus stellatus* (Cactaceae), in the Tehuacan Valley and La Mixteca Baja, México. *Economic Botany* 51: 279-292.
- Castro D. 2008. Diferencias de crecimiento de *Amaranthus hypochondriacus* L. procedente de milpas y chilares de la Sierra Norte de Puebla. Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Coronado, H.M., Vega y León S., Gutiérrez R., García B., Díaz G. 2006. Los ácidos grasos omega 3 y omega 6: Nutrición, Bioquímica y Salud. *Revista de Educación Bioquímica* 25 (003):72-79.
- Hernández X.E. 1993. Aspectos de la domesticación de plantas en México: una apreciación personal. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*. Oxford University Press, New York. pp. 715-735.
- Palomino H.G., Martínez-Ramón J., Ladd M., Bye-Boettler R. 2011. Caracterización morfológica y cariotípica-ADN de semillas de cinco morfotipos de verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) Informe final 2010. SINAREFI, México, D.F.
- Vázquez R.M.C. 1991. Tendencias en el proceso de domesticación del papaloquelite (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. subsp. *macrocephalum* (DC.) R.R. Johnson. Asteraceae). Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Sarukhán J. 2009. Capital Natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Simopoulos A.P. 1986. Purslane: a terrestrial source of w-3 fatty acids. *New England Journal of Medicine*. 315: 883.
- Rendón B. 2000. Diferenciación genética e interacción genotipo-ambiente en *Anoda cristata*: su importancia en el contexto de la domesticación incipiente. Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México.

