



El nopal como recurso bioclimático para la salud y la alimentación

Dra Mónica ríos Silva

Conacyt-Universidad de Colima



8^o Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático



*Fig. 1. Indio que recoge la Cochinilla con una colita de Venado.
 Fig. 2. dicha. Fig. 3. Xicalpulle en que separa la Cochinilla.*

Características biológicas



Las nopaleras son matorrales que varían en su estructura y composición en función de la humedad, la temperatura, el sustrato y el uso al que han sido sometidas.

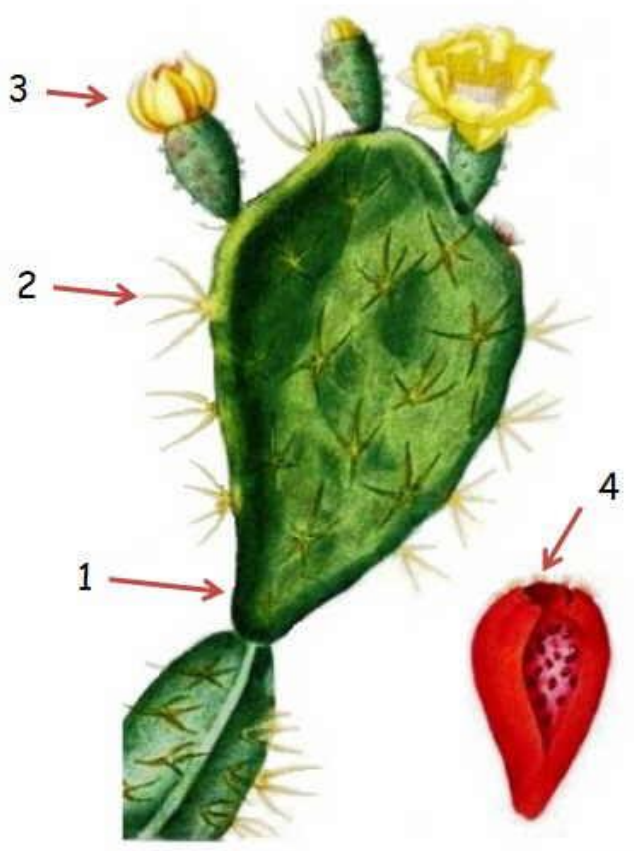


Son comunidades biológicas con gran diversidad de microhábitats que proveen alimento y refugio a mamíferos, reptiles, anfibios, aves e insectos.



Se conocen casi 300 especies del género *Opuntia*. Sin embargo, hay solo 10 o 12 especies hasta ahora utilizadas por el ser humano.

Características biológicas



1.- Penca o cladodio

2.-Espinas

3.- Flor

4.-Fruto





Una planta generosa

Foto: Candelario Mondragón

El nopal es capaz de producir nueve frutos por cada diez flores. Esta planta produjo 650 tunas, equivalentes a 120 kg.

COMENTUNA, Red Nopal y CONABIO. 2009. Nopales, tunas y xoconostles. Consejo Mexicano de Nopal y Tuna, A.C., Red Nopal y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2a edición, México.

Propiedades nutricionales

Penca

- 1 taza de nopales crudos (86 g aproximadamente):
- 2.9 g de hidratos de carbono.
- 1.1 g de proteína.
- 14 kcal.
- 2 g de (soluble e insoluble): existe una relación 30:70 de fibra soluble a insoluble.
- aproximadamente 80 mg de calcio en 100 g de nopales.

Fruto

- proteína (0,21-1,6 g/100 g)
- grasa (0,09-0,7 g/100 g)
- fibra (0,02-3,15 g/100 g)
- ceniza (0,4-1,0 g/100 g)
- son similares a los de otros frutos.
- El valor calórico de su pulpa varía entre 31-50 kcal/100 g comparable con el de otros frutos como la pera, la manzana, el durazno y la naranja.



Composición química de pulpas de tuna (porcentaje de la parte comestible)

Parámetros	Tuna verde	Tuna púrpura	Tuna anaranjada
Humedad	83,8	85,98	85,1
Proteína	0,82	0,38	0,82
Grasa	0,09	0,02	-
Fibra	0,23	0,05	-
Cenizas	0,44	0,32	0,26
Azúcares totales	14,06	13,25	14,8
Vitamina C (mg/100 g)	20,33	20,0	24,1
β-caroteno (mg/100 g)	0,53	-	2,28
Betanina (mg/100 g)	-	100	-

Composición mineral de pulpas de tuna (porcentaje de la parte comestible)

Mineral	Tuna verde	Tuna púrpura	Tuna anaranjada
Ca	12,8	13,2	35,8
Mg	16,1	11,5	11,8
Fe	0,4	0,1	0,2
Na	0,6	0,5	0,9
K	217,0	19,6	117,7
P	32,8	4,9	8,5



Composición química de cladodios de distintas edades (porcentaje materia seca)

Edad (años)	Descripción	Proteína	Grasa	Cenizas	Fibra cruda	Extracto no nitrogenado
0,5	Renuevos o nopalitos	9,4	1,00	21,0	8,0	60,6
1	Penca	5,4	1,29	18,2	12,0	63,1
2	Penca	4,2	1,40	13,2	14,5	66,7
3	Penca	3,7	1,33	14,2	17,0	63,7
4	Tallos suberificados	2,5	1,67	14,4	17,5	63,9

Nopal como verdura



Otros usos del nopal



Cosmético



Estabilizante de alimentos



Colorantes (cochinilla)



Ganadería



Construcción



Biocombustible



Alimentos funcional?

- “un alimento o bebida que proporciona un beneficio fisiológico, que fortalece la salud, ayuda a prevenir o tratar enfermedades, o mejora el rendimiento físico o mental por la adición de un ingrediente funcional, por la modificación de un proceso o por el uso de la biotecnología”



COMENTUNA, Red Nopal y CONABIO. 2009. Nopales, tunas y xoconostles. Consejo Mexicano de Nopal y Tuna, A.C., Red Nopal y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2a edición, México.

Efectos farmacológicos

Actividad biológica	Fuente de los productos	Modelos
<u>Hipolipidemiante e Hipocolesterolemiante</u>	Polvo de cladodios	Ratas
	Cladodios	Ratones
	Polvo y aceite de semillas	Ratas
<u>Hipoglucemiantes</u>	Polisacáridos extraídos del cladodio	Ratas
	Polvo de cladodio seco	Ratas
<u>Antidiabético</u>	Cápsula: extracto de cladodio y de piel fruta	Humanos
	Cápsula: cladodio en polvo	Humanos (hombres y mujeres)
	Extracto acuoso del cladodio y la fruta	Ratas
	Cápsula: extracto de cladodio y de piel fruta	Hombres



Actividad biológica	Fuente de los productos	Modelos
<u>Antiinflamatorio y Antioxidante</u>	Extracto butanólico y metanólico de la fruta	Estudios in vivo en jerbos y estudios in vitro en células corticales de ratón cultivadas
<u>Antioxidante</u>	Betalaina : pigmento purificado de pulpa fresca de la fruta	Células endoteliales de la vena umbilical humana (HUVEC)
	Extracto de Betanina de la fruta	Sistemas químicos y biológicos (eritrocitos humanos, LDL)
	Extracto de etanólico del tallo	Sistemas químicos y biológicos (esplenocitos de ratón)
	Fracción flavonoide del jugo de frutas enteras	Ratas
	Glicoproteína (90 kDa) aislada de Opuntia	Ratones inducidos con dislipidemia por Triton WR-1339
	Fruta	Humanos sanos (10 mujeres y 8 hombres) complementado con nopal o Vit C
	3-O metil quercetina éter aislado de Opuntia ficus-indica	Cultivos primarios de células corticales de rata

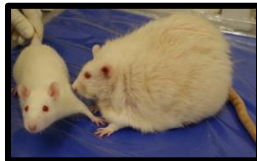
Actividad biológica	Fuente de los productos	Modelos
<u>Antimicrobiano</u>	Extracto metanólico de cladodio	Bacterias: <i>Campylobacter jejuni</i> y <i>Campylobacter coli</i>
	Extractos metanólico, etanólico y acuoso de cladodio	Bacterias: <i>Vibrio cholerae</i>
	Extractos hexánico de flores	Bacterias: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> y <i>Bacillus subtilis</i>
	Extractos acuosos y alcohólicos de cladodio	Bacteria: <i>Proteus mirabilis</i>



Juan Manuel Martínez/CONABIO

Graphic abstract

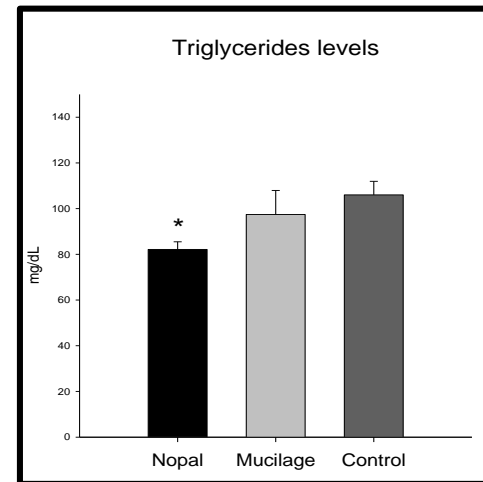
8 weeks feed with
20% Fructose diet



30 days Nopal (*Opuntia ficus indica*)



30 days Mucilage



Conclusión



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) señala que ante el cambio climático y la creciente presión sobre los recursos hídricos, los cactus o nopales son uno de los cultivos más importantes del siglo XXI.