

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO



DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
ALIMENTOS**

**“POSIBLES BENEFICIOS DEL CONSUMO DE
GARAMBULLO (*Myrtillocactus geometrizans*) SOBRE LA
GASTRITIS TOMANDO COMO REFERENCIA LAS
PROPIEDADES CURATIVAS DEL NOPAL Y LA SÁBILA”**

POR:

PERLA DURÁN RODRÍGUEZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA MÉXICO. ABRIL DE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

“POSIBLES BENEFICIOS DEL CONSUMO DE GARAMBULLO (*Myrtillocactus
geometrizans*) SOBRE LA GASTRITIS TOMANDO COMO REFERENCIA LAS
PROPIEDADES CURATIVAS DEL NOPAL Y LA SÁBILA”

TESIS

PRESENTADA POR:

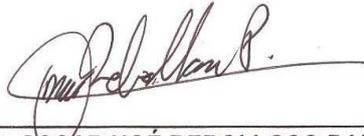
PERLA DURÁN RODRÍGUEZ

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

APROBADA POR:

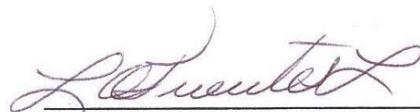
EL PRESIDENTE DEL JURADO:



M. C. OSCAR NOÉ REBOLOSO PADILLA



M. C. XOCHITL RUELAS CHACON
SINODAL



LIC. LAURA OLIVIA FUENTES LARA
SINODAL

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



COORDINACIÓN DE
CIENCIA ANIMAL



ING. JOSÉ RODOLFO PEÑA ORANDAY
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA MÉXICO. ABRIL DE 2009

DEDICATORIAS

La siguiente tesis esta a dedicada a Dios y a mis padres, las personas que más admiro y respeto en este mundo y en quien confío plenamente: Reina Rodríguez Rojas y Salvador Durán Robles quienes siempre creyeron y confiaron en mí pese a todo y sobre todas las cosas; por lo tanto este logro es más de ellos que mío por haberme brindado el apoyo y la oportunidad de cumplir uno de mis grandes sueños: “Tener la riqueza del conocimiento”. Desgraciadamente no existen las palabras adecuadas que puedan expresar lo que realmente quisiera decir a mis padres en estos momentos, pero estoy segura de que lo saben porque han vivido a mi lado paso a paso el desarrollo de este sueño.

También quiero dedicarle este trabajo a mi esposo y colega Guillermo García Muñoz quien hizo más agradable mi estancia en la universidad y siempre me ha brindado el apoyo y la fuerza necesaria para cumplir mis sueños y metas, además de confiar plenamente en mí como profesionalista y mujer. Guillermo, gracias por ser parte de mi vida.

Por otro lado quiero mencionar a otras personas que son muy importantes para mí que no siendo de mi familia ayudaron a este logro. Primeramente quiero mencionar a la maestra Silvia Quintero Martel quien siempre vio en mí mucho potencial, al maestro Mario Moreno López quien despertó en mí cualidades que yo misma desconocía, a la Ingeniero Martha Rentería Rodríguez quien con su ejemplo de vida me demostró que nada es obstáculo para seguir aprendiendo ni la edad ni el tiempo, al igual quiero mencionar al Licenciado Pablo Girón Cárdenas quien me hizo ver nuevos horizontes que yo ignoraba fueran para mí. A todos ellos quiero dedicarles este logro desde el fondo de mi corazón y aunque no se encuentren a mi lado en estos momentos y quizá ya no los vuelva a ver, algo es seguro nunca los voy a olvidar.

No menos importantes son mis amigos: Jaemy Ochoa Reyes quien además es como la hermana que nunca tuve y ha compartido con migo todos mis logros y fracasos desde que íbamos en la secundaria, Vicente Ruiz Estrada mi gran amigo quien sabe mejor como es mi forma de pensar además de ser una maravillosa persona, Noé Ochoa Valencia gran persona y compañero y por último quiero mencionar a Arnulfo Ayala Montelongo gran amigo y

compañero durante la universidad que a pesar del tiempo y la distancia siempre conté con su amistad pero sobre todo con su incondicional apoyo; no quiero olvidar a Manuel Pino Guerra amigo y compañero de generación, quien siempre tuvo un buen consejo para mí. A todos ellos les recuerdo que siempre estarán presentes en mis futuros logros por el simple hecho de ser mis mejores amigos.

Quiero hacer una muy especial dedicatoria en memoria del Enólogo Humberto Macías, una persona que a pesar de las circunstancias de la vida demostró siempre una gran pasión al ejercer su profesión y nunca olvidó la responsabilidad para con sus alumnos. Además de ser un maestro muy especial fue una gran persona. Con todo respeto y cariño le dedico esta tesis y muchas gracias por sus consejos y creer siempre en mí.

Quiero recordarles a todas las personas que mencione que no solo les dedico este logro si no los que vengan también.

AGRADECIMIENTOS

Quiero darles las gracias a Dios y a mis padres Salvador y Reina Durán, quienes además de contar con su apoyo como padres y su completa confianza, siempre me dieron su apoyo moral y económico; sé que su esfuerzo fue mucho más grande que el mío y eso nunca lo voy a olvidar muchas gracias. Disculpen la tardanza ya que durante todo este tiempo ustedes sufrieron carencias y se privaron de muchas cosas pero recuerden que se “cosecha lo que se siembra” y nunca les voy a fallar ni olvidaré todas sus esperanzas sobre mí.

Por otro lado quiero agradecer a mi Alma Mater y a los ingenieros, maestros, químicos y licenciados que me formaron durante la carrera, nunca olvidare los consejos y enseñanzas que algunos de ellos se tomaron el tiempo para darme. Quiero dar un especial agradecimiento al Químico Noé Reboloso Padilla quien amablemente acepto ser mi asesor de tesis a pesar de que quizás la idea que le planteé en un inicio no contaba con las bases suficientes ni con los recursos necesarios para llevar a cabo la tesis; pero aún así nunca me hizo desistir de mi idea si no todo lo contrario.

También quiero agradecer a los Ingenieros Luis Alberto Echeverría, Marco Polo, Gamaliel Flores y María de la Luz De la luz; los cuales además de ser colegas y amigos fueron mis compañeros de generación, con los que compartí sueños, preocupaciones, tristezas, alegrías, etc. Muchachos, ¡Gracias! por haberlos conocido y por los consejos que me dieron.

Al igual quiero agradecer a mi amigo Arnulfo Ayala por estar tiempo extra apoyándome, alentándome y haciendo que el tiempo se volviera más corto, gracias amigo tu más que nadie sabe lo difícil que ha sido todo este tiempo; de hecho todas la personas que mencione lo saben y por eso nunca los olvidare muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	3
III. HIPÓTESIS.....	5
IV. OBJETIVOS.....	6
4.1 Objetivo general.....	6
4.2 Objetivos específicos.....	6
V. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
5.1 Generalidades de la gastritis.....	7
5.1.1 Definición de la gastritis.....	7
5.1.2.1 Gastritis aguda.....	8
5.1.2.2 Gastritis crónica.....	8
5.1.2.3 Gastritis atrófica.....	9
5.1.2.4 Gastritis erosiva.....	10
5.1.3 Causas que originan gastritis.....	12
5.1.3.1 Helicobacter pilory.....	12
5.1.4 Síntomas de la gastritis.....	14
5.1.5 ¿Cómo se diagnostica la gastritis?	15

5.1.6 Tratamiento para la gastritis.....	17
5.1.7 Alimentos que no se deben ingerir si se padece gastritis...	18
5.2 Garambullo (<i>Myrtillocactus geometrizans</i>)	19
5.2.1 Clasificación taxonómica.....	20
5.2.2 Distribución geográfica.....	22
5.2.3 Características morfológicas.....	22
5.2.4 Características de producción.....	24
5.2.5 Fisiología poscosecha.....	24
5.2.6 Usos del garambullo.....	25
5.3 Nopal.....	25
5.3.1 Clasificación taxonómica y morfología.....	26
5.3.2 Propagación geográfica.....	27
5.3.3 Usos del nopal.....	28
5.3.4 Propiedades curativas del nopal.....	28
5.4 Sábila.....	31
5.4.1 Taxonomía y morfología.....	31
5.4.2 Usos de la sábila.....	32
5.4.3 Propiedades curativas de la sábila.....	32
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	40
6.1 Material biológico.....	40
6.2 Recolección de la materia prima.....	40
6.3 Análisis proximal.....	41
6.3.1 Determinación de materia seca parcial.....	41
6.3.2 Determinación de materia seca total y % de humedad.....	41
6.3.3 Determinación de cenizas.....	42

6.3.4 Determinación de proteína cruda o bruta.....	42
6.3.5 Determinación de extracto etéreo o grasa.....	43
6.3.6 Determinación de fibra cruda.....	44
6.3.7 Determinación de minerales.....	45
6.3.8 Determinación de la curva para azúcares totales.....	46
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
7.1 Análisis proximal del garambullo (fruto y planta), nopal y sábila.....	47
VIII. CONCLUSIONES.....	53
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	56
X. ANEXOS.....	60
10.1 Glosario.....	60
10.2 Procedimientos.....	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Curva para azúcares totales.....	46
Cuadro 2. Resultados del análisis proximal aplicado a las muestras:	
Garambullo planta y fruto, nopal y sábila.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Morfología de estómago.....	8
Figura 2: Video endoscopia de alta resolución de la gastritis aguda....	9
Figura 3: Signos típicos de gastritis aguda.....	9
Figura 4: Foto de videoendoscopia del aparato digestivo con gastritis crónica se observa decoloración de la mucosa gástrica.....	10
Figura 5: Gastritis atrófica, se observa los vasos de la submucosa, lo que es patognomónico de esta imagen endoscópica.....	11
Figura 6: Paciente femenina de 56 años, quien había tenido una colecistectomía años atrás, se observa islas de metaplasia intestinal..	11
Figura 7: Múltiples erosiones lineales, se observa el piloro.....	12
Figura 8: Procedimiento de videoendoscopia digestiva alta.....	16
Figura 9: Fotografía de la flor de gárgano.....	20
Figura 10: Fotografía de la planta gárgano con fruto.....	21
Figura 11: Fotografía de una planta joven de gárgano, donde se pueden apreciar claramente las espinas.....	21
Figura 12: Fotografía del gárgano donde se puede apreciar su forma.....	23
Figura 13: Fotografía donde se puede ver el tamaño que puede alcanzar el gárgano.....	23
Figura 14: Fotografía del opuntia ficus-indica.....	27
Figura 15: Imagen del aloe vera.....	32

Figura 16: Contenido de materia seca parcial de las muestras analizadas.....	48
Figura 17: Contenido de materia seca total de las muestras analizadas.....	48
Figura 18: Contenido de cenizas de las muestras analizadas.....	49
Figura 19: Contenido de proteína de las muestras analizadas.....	49
Figura 20: Contenido de grasa de las muestras analizadas.....	50
Figura 21: Contenido de fibra de las muestras analizadas.....	50

RESUMEN

La gastritis es un padecimiento que actualmente aqueja a la mayoría de las personas debido a los malos hábitos de alimentación y vida que se llevan; por lo general se emplean medicamentos para contrarrestarla pero utilizar productos de origen natural para mejorar cualquier padecimiento sería mucho más sano. En el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) se encuentra la posibilidad de prevenir y/o mejorar la sintomatología de la gastritis y otros padecimientos comunes: estreñimiento, obesidad, para tener una buena digestión y limpieza del colon.

El objetivo del trabajo fue establecer la composición química del garambullo tanto de la planta como del fruto para después compararla con la del nopal y la sábila, y de esta manera establecer la similitud primeramente en cuanto a composición química y después basándose en los resultados determinar en que propiedades curativas del nopal y la sábila el garambullo puede ser igualmente benéfico. Para determinar la composición química del garambullo se aplicaron las siguientes pruebas: materia seca parcial, materia seca total, cenizas, proteínas, extracto etéreo o grasa, fibra cruda, minerales (sodio, potasio y calcio), pH, humedad y contenido de azúcares totales; dichas pruebas se aplicaron también al nopal y la sábila. Las muestras del garambullo (fruto y planta) se recolectaron en el estado de Guanajuato, en la comunidad de Pueblo de Ixtla municipio de Apaseo el Grande mientras que las muestras de nopal (del tipo nopal verdura) y sábila se recolectaron en el estado de Coahuila, en el municipio de Saltillo.

Los resultados mostraron que de las diez pruebas aplicadas a las cuatro muestras la planta del garambullo coincidió en ocho con respecto al nopal y la sábila: materia seca parcial, materia seca total, cenizas, fibra, pH, humedad, grasa y en cuanto a potasio fue superior; mientras que la fruta solo en dos: humedad y azúcares totales pero en fibra fue superior y en grasa mucho menor. Una vez analizados y comparados los valores se determinó que la planta del garambullo es quien presenta la mayor probabilidad de prevenir y mejorar la sintomatología de la gastritis y otros padecimientos en los que sábila y nopal son benéficos, como lo es el control de peso y el exceso de producción de ácido gástrico y la limpieza de colon por el contenido de fibra, también para la buena digestión y acción cicatrizante por el contenido de minerales y desintoxicante por el contenido de potasio principalmente.

Los resultados muestran que este cacto puede ser una alternativa para el control y prevención de la gastritis y otros más padecimientos del estómago e intestinos.

Palabras clave: Garambullo, *Myrtillocactus geometrizans*, gastritis, propiedades curativas, composición química.

I. INTRODUCCIÓN

En el tipo de vida actual que el hombre ha adoptado la alimentación adecuada ha quedado en último término, la mayoría de los alimentos que se consumen son procesados dejando atrás a aquellos que se preparaban en casa sin conservadores, colorantes, aditivos, entre otros al igual que el consumo excesivo de aquellos alimentos considerados como chatarra (golosinas, frituras, bebidas gaseosas, etc.) y aquellos hábitos inadecuados como lo son el fumar e ingerir bebidas alcohólicas. Aunado al hecho de que el ritmo de vida actual cambió de un estado tranquilo a uno muy acelerado, provocando trastornos en nuestro cuerpo como lo son ansiedad, estrés, depresión, largos periodos de ayuno, insomnio, etc. dando como resultado daños en la salud, por medio de la presencia de distintas enfermedades; entre las cuales se encuentra la gastritis.

La gastritis es uno de los padecimientos que actualmente aqueja a la mayoría de la población mexicana, estaríamos hablando de un 60 % del total de la población. Si una gastritis no se atiende a tiempo o no se le toma el interés pertinente puede incluso llegar a provocar algún tipo de cáncer. Las alternativas de tratamientos que se ofrecen son variadas; encontramos aquí a los medicamentos prescritos por los médicos y aquellos de origen natural que las personas consideran eficientes como lo es el uso de plantas endémicas de donde habitan; el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), cactácea que crece en zonas áridas de México, podría ser considerada como otra de las alternativas naturales para mitigar los síntomas de la gastritis.

La planta garambullo esta siendo muy pobremente explotada en cuanto a las propiedades curativas que puede tener y otras sin mencionar. Dado a que las referencias en cuanto a investigaciones sobre propiedades terapéuticas del garambullo son pocas; no se puede hablar a ciencia cierta de si realmente posee dichas propiedades y en particular la de curar las gastritis. Pero aún así es cierto que las personas la utilizan para dicha enfermedad, por consiguiente se analizará la semejanza en cuanto a composición química del garambullo contra la de la sábila y el nopal, plantas que cuentan con amplias investigaciones que demuestran que son benéficas en padecimientos gastrointestinales, incluyendo la gastritis, y por ende definir la probabilidad que dado a la existencia de una semejanza química pueda existir también una semejanza en cuanto a la propiedad en mención.

II. JUSTIFICACIÓN

El garambullo es una cactácea que crece en zonas áridas de México, puede ser fácilmente propagada por semillas la planta posee un fruto de baya redonda de color púrpura con un sabor agradable. El garambullo es poco comercializado y pobremente explotado y debería ser conservado e industrializado para su aplicación en productos alimentarios, pero lamentablemente solo se le emplea en la elaboración de mermeladas, pasas, paletas, postres y refrescos; y en último caso se consume de forma directa, pero solo entre el 35 y 70 % de la producción total (Pérez G., 1995), y no se han considerado los beneficios que nos puedan aportar los nutrientes y componentes que posee.

De la fruta del garambullo se sabe que tiene un alto contenido de proteínas así como de betalainas y un efecto antioxidante e hipoglucemiante (Topete 2006), en pocas palabras se ha considerado, en todas las investigaciones realizadas, principalmente el análisis del fruto; así que para tener un mayor aprovechamiento de esta planta se analizara tanto pencas como fruto; de este último para ampliar el conocimiento de sus propiedades y de la planta para dar a conocer su importancia y sus propiedades entre las cuales se podría considerar la capacidad de inhibir o controlar la sintomatología de la gastritis.

Dado la similitud en la morfología que posee el garambullo con el nopal y la sábila se decidió considerar a estas plantas como referencia de comparativa. Pero sobre todo por que estas plantas cuentan con propiedades curativas entre las que se encuentran aminorar afecciones intestinales como lo es la gastritis; enfermedad que se desea aminorar al consumir el garambullo; por consiguiente se realizará una

comparativa entre sus composiciones químicas y así poder definir la posibilidad de que el garambullo cuente con propiedades similares.

III. HIPÓTESIS

- Al comparar la composición del garambullo (planta y fruto) con la de la sábila y nopal, habrá semejanza que permita considerar una similitud en cuanto a propiedades curativas.
- Algunos de los componentes requeridos para la regeneración de la mucosa intestinal se encuentran en el garambullo.
- El garambullo podría encontrarse dentro de los alimentos recomendados mientras se padece la gastritis.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Analizar la composición química del garambullo (planta y fruto), nopal y sábila; para poder llevar a cabo una comparación en cuanto a propiedades.

4.2 Objetivos específicos

- Saber los componentes de la planta y fruto del garambullo y en que proporciones se encuentran; para tener un panorama más amplio de los posibles beneficios que aporta a la salud.
- Comparar la composición del garambullo (planta y fruto) con el nopal y la sábila para definir su similitud en cuanto a composición.
- Identificar el beneficio que tiene el consumir productos de sábila y nopal para el control de la gastritis y demás padecimientos; y determinar si es posible encontrar dichos beneficios en el garambullo.
- Identificar que componentes del garambullo (planta y fruto) son aptos para la prevención y control de la gastritis.

V. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1 Generalidades de la gastritis

La gastritis consiste en una inflamación del estómago, problema médico que afecta a un gran número de personas sin importar clase social; habitualmente la gastritis afectaba a personas mayores debido a los medicamentos que estas consumían para el dolor. Pero en la actualidad es claro comprender que no solo afecta a personas mayores si no que a niños y adolescentes también y no precisamente por el consumo de medicamentos si no por los malos hábitos de alimentación que se llevan, pero principalmente por el tipo de alimentos que actualmente se ofrecen (alimentos procesados).

5.1.1 Definición de la gastritis

También conocida como dispepsia, la gastritis es la inflamación de la mucosa del estómago (ver figura 1) producida por diferentes causas. La gastritis es una irritación de la mucosa del estómago por exceso de secreción ácida, bien por que ha comido algo fuerte, bien por la toma de medicamentos antiinflamatorios o bien en un gran porcentaje de los casos existe una infección por el *Helicobacter pilory*. Puede ocurrir repentinamente (aguda) o gradualmente (crónica). Gastritis crónica ocurre en 2 de cada 10,000 personas, mientras que la aguda es más común, y ocurre en 8 de cada 1,000 personas (Cleveland clinic, 1995-2008; Murra 2008).

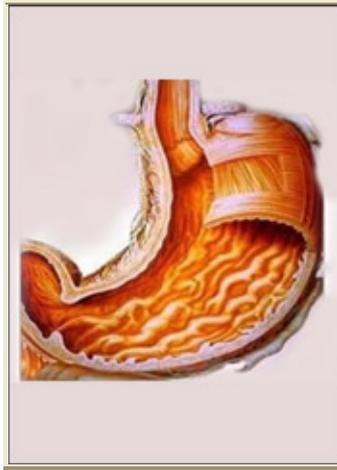


Figura 1: morfología del estómago

5.1.2 Clasificación de la gastritis

Existen varias clasificaciones por ejemplo la más conocida es la gastritis aguda, la gastritis crónica, la gastritis erosiva, la gastritis crónica atrófica. Se puede decir que la gastritis son varias enfermedades.

5.1.2.1 Gastritis aguda

Es una enfermedad frecuente en nuestra población. Es totalmente curable en manos de un médico experto pero las recaídas pueden ser frecuentes, es necesario aclarar que la población en general generaliza los términos de gastritis, colitis nerviosa etc. a cualquier sintomatología del abdomen y personas no expertas distorsionan los conceptos y confunden a las personas. Las enfermedades del abdomen son frecuentes y deben ser tratadas por un médico experto en la materia ya que en el abdomen hay una infinidad de enfermedades las cuales dan sintomatología similar y si no son estudiadas adecuadamente lo único que se logra es retardar un tratamiento adecuado, ver figuras 2 y 3.

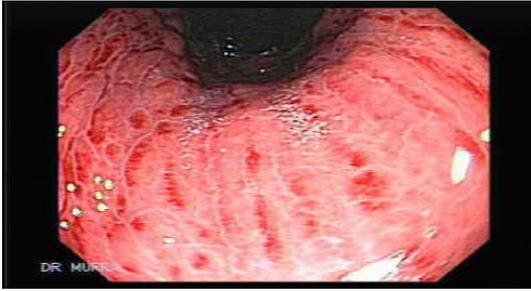


Figura 2: Video endoscopia de alta resolución de la gastritis aguda.



Figura 3: Signos típicos de gastritis aguda.

En la gastritis endoscópicamente la mucosa gástrica está enrojecida presentándose en diversas formas de imágenes rojizas en flama o hemorragias subepiteliales; puede ser que sólo una parte del estómago esté afectada o toda la esfera gástrica. El diagnóstico certero se realiza por medio de la endoscopia del aparato digestivo superior. A nivel de tejidos (histopatológicamente) hay infiltración de polimorfonucleares (glóbulos blancos).

Es frecuente encontrar síntomas relacionados al reflujo gastroesofágico como es la acidez, agruras, quemazón de pecho etc. el diagnóstico diferencial debe de ser excluido de otras enfermedades intra abdominales como úlcera gástrica o duodenal (Murra 2008).

5.1.2.2 Gastritis crónica

La gastritis crónica es una inflamación del revestimiento del estomago que se presenta gradualmente y que persiste durante un tiempo prolongado (figura 4). La gastritis crónica puede ser ocasionada por la irritación prolongada debido al uso de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), infección con la bacteria

Helicobacter pylori, anemia perniciosa (un trastorno autoinmune), degeneración del revestimiento del estómago por la edad o por reflujo biliar crónico (Medline, 2005).



Figura 4: Foto de Videoendoscopia del aparato digestivo con gastritis crónica se observa decoloración de la mucosa gástrica.

5.1.2.3 Gastritis atrófica

Puede ser el paso final de una gastritis crónica, en la imagen endoscópica se encuentran los siguientes signos: desaparición de los pliegues se observan los vasos sanguíneos de la submucosa, la pared de la mucosa se ha perdido en partes o en su totalidad (figura 5). Al examen microscópico por lo general hay escasas o ninguna glándula, pueden haber cambios de metaplasia intestinal.

Los síntomas clínicos son inespecíficos, el diagnóstico se realiza por medio de la endoscopia y la biopsia.

Se ha discutido si la gastritis atrófica es precancerosa ha sido un tema de debate, en un número considerable de casos de cáncer gástrico se observan signos de atrofia gástrica al rededor de dichos tumores. Se considera para que un carcinoma gástrico tenga inicios debe de transcurrir muchos años y quizá mas de veinte, por lo tanto es importante detectarla y vigilarla sobre todo en pacientes jóvenes, el rol del *Helicobacter pylori* en la gastritis crónica es otro tema de vital importancia.

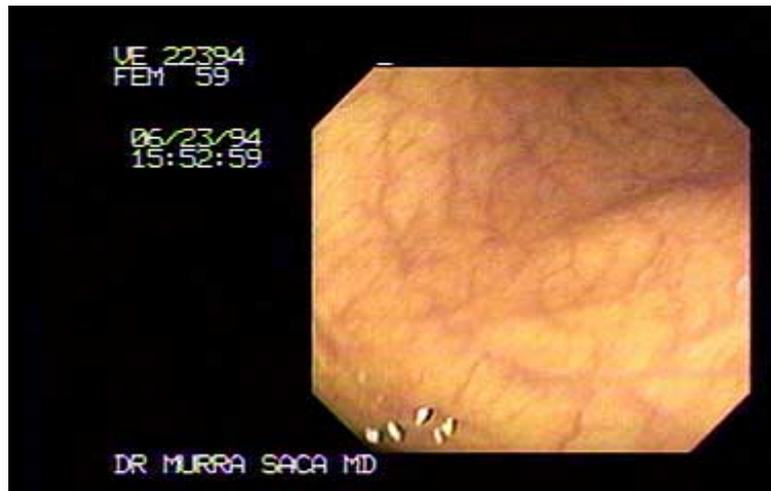


Figura 5: Gastritis Atrófica, se observan los vasos de la submucosa, lo que es patognomónico de esta imagen endoscópica.

El término metaplasia significa cambio de un tejido normal por otro similar, en el caso de la metaplasia intestinal (figura 6) a nivel de la mucosa gástrica hay cambios de epitelio gástrico a epitelio Intestinal, se encuentran las células caliciformes, algunas veces las glándulas gástricas son sustituidas por vellosidades y criptas intestinales. Estos cambios son debido a los trastornos de inflamación, por lo general lo observamos por el reflujo biliar en casos de post colecistectomias (Murra 2008).

Los síntomas clínicos son inespecíficos, el diagnóstico se realiza por medio de la endoscopia y la biopsia.



Figura 6: Paciente femenina de 56 años, quien había tenido una colecistectomía años atrás, se observa islas de metaplasia intestinal.

5.1.2.4 Gastritis erosiva

La gastritis erosiva debería de estar descrita en el capítulo de úlceras, las diferencias de una gastritis erosiva con la úlcera gástrica son: las erosiones son superficiales y múltiples (figura 7) mientras la úlcera generalmente es más profunda y penetra a la capa muscular (Murra 2008).

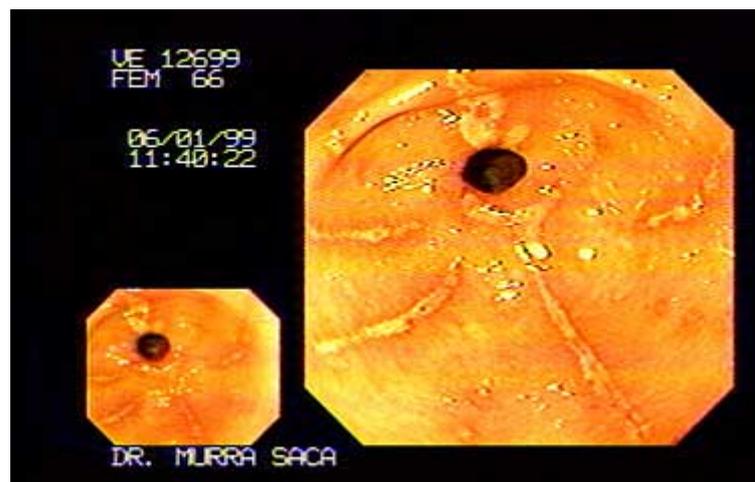


Figura 7: Múltiples erosiones lineales, se observa el piloro.

5.1.3 Causas que originan gastritis

Gastritis puede ser ocasionada por irritación debido a uso excesivo de alcohol, vómitos crónicos, estrés o el uso de ciertas medicinas como lo es la aspirina y otras drogas anti-inflamatorias no esteroides (AINES). También la pueden causar las siguientes:

- *Helicobacter pylori*: Es una bacteria que habita la cubierta mucosa del estómago. Sin tratamiento para la infección se pueden presentar úlceras, y en algunas personas hasta cáncer del estómago.

- Igualmente se ha encontrado que una dieta rica en azúcar estimula la irritación de las células estomacales, debido a su fermentación.
- Acostarse inmediatamente después de comer.
- Dejar pasar las horas de las comidas sin tomar los alimentos requeridos, ya que hacen que los ácidos actúen directamente sobre las paredes del mismo.
- Hace daño comer en estado de tensión, de ansiedad o de prisa, no masticar los alimentos correctamente e ingerir cenas tardías (Gastritis Index, 2008).
- Anemia perniciosa: Una forma de anemia que ocurre cuando el estómago carece de una sustancia que ocurre naturalmente y es necesaria para la absorción y digestión de vitamina B₁₂.
- Reflujo biliar: Es un flujo retrógrado de bilis hacia el estómago.
- Infecciones causadas por bacterias y virus
- Desórdenes autoinmunes
- Uso de productos que irritan el estómago como el alcohol, café, tabaco, etc. se ha comprobado que estos productos son factores que determinan que la bacteria *Helicobacter pylori* pueda dañar la mucosa estomacal y duodenal.
- Insuficiencia hepática y renal
- Alimentación inadecuada, demasiado rica en grasas animales, picantes, etc.

Si la gastritis no es tratada, puede haber pérdida sanguínea excesiva, o en algunos casos hay aumento del riesgo del desarrollo de cáncer gástrico (Peña, 2000-04; Murra 2008; Cleveland Clinic, 95-20078).

5.1.3.1 Helicobacter pilory

El *Helicobacter pylori* es una bacteria que vive en el agua contaminada y de aquí se propaga a la tierra, alimentos etc. y se disemina a la población general. Tiene un gran reservorio natural que es el mismo individuo infectado, que en la mayoría de los casos no tiene síntomas y permanece años y a veces toda su vida expulsando *Helicobacter* en las heces fecales. Se demostró que la bacteria *Helicobacter pylori* (HP), al ser ingerida por un individuo coloniza las paredes del estómago y permanece entre las células del revestimiento gástrico produciendo inflamación, pues posee mecanismos de defensa especiales que le permiten sobrevivir en el medio ácido que la rodea. Si a esta inflamación producida por el HP se suma el ácido y otros factores agresivos se producen cuadros como gastritis, úlceras y en después de muchos años y en pacientes con predisposición genética se puede llegar hasta el cáncer de estómago. Actualmente a esta bacteria se la conoce como responsable de varias formas de gastritis, úlcera gástrica, úlcera duodenal y es un agente cancerígeno de estómago. Es claro comprender que la HP se encuentra en el estómago y por tanto se trasporta a través de las heces fecales, por esto es recomendable lavarse las manos después de ir al baño y antes de ingerir alimentos, además de tener la precaución de lavar adecuadamente frutas, verduras y carnes (si es necesario) antes de cocinarlos, debido a la presencia de HP (*Helicobacter pilory*) en el medio ambiente. Si no se siguen adecuadamente estas sencillas recomendaciones la HP se propagará por toda la población (Peña, 2000-2004).

5.1.4 Síntomas de la gastritis

Los síntomas varían de individuo a individuo, y en mucha gente no hay síntomas. Pero, los más comunes incluyen (Cleveland Clinic, 1995-2008):

- Náusea
- Mareos
- Vómitos
- Indigestión
- Pérdida de apetito
- Sensación de inflamación, ardor o dolor en el abdomen
- Vómitos de apariencia sanguínea o de material de tipo café molido
- Deposiciones negras de consistencia oleosa.

5.1.5 ¿Cómo se diagnostica la gastritis?

Después de revisar la historia médica personal y la familiar, y de realizarse un examen físico completo, su doctor puede recomendar cualquier de los siguientes exámenes para diagnosticar gastritis:

1. Endoscopia: Es el procedimiento por el cual un endoscopio (figura 8), que es un tubo delgado con una cámara, pasa a través de la boca y por el esófago hacia el estómago para ver como esta la cubierta interior del estómago. Se verificará la inflamación y se puede realizar una biopsia, el cual es un procedimiento por el cual una muestra pequeña de tejido se remueve y es enviada al laboratorio para análisis.



Figura 8: Procedimiento de videoendoscopia digestiva alta

1. Examen de sangre: El doctor puede revisar su conteo de células rojas para determinar si existe o no anemia, lo que significa que no hay suficientes células rojas.
2. Examen de heces: Este examen revisa la presencia de sangre en las heces, lo cual es un signo de gastritis (Cleveland Clinic, 1995-2008; Murra 2008).
3. EGD (esofagogastroduodenoscopia) y biopsia que muestran gastritis
4. CSC (conteo sanguíneo completo) que muestra anemia
5. Guayacol en heces (Medlineplus, 2005).

En el caso de determinación de la presencia de *Helicobacter pylori* se emplean los siguientes exámenes:

1. Examen de sangre para detectar anticuerpos para HP.
2. Examen de heces para detectar antígenos de HP.
3. Examen de urea en el aliento
4. Por estudio de las biopsias obtenidas durante una endoscopia digestiva alta (clo test, cultivos, estudios con varias tinciones del tejido gástrico, etc.)

5. Por exámenes de saliva y orina aunque no son muy sensibles y son poco utilizados (Peña, 2000-2004).

5.1.6 Tratamiento para la gastritis

Los tratamientos de gastritis suelen ser antiácidos (Almax, Urbal), o reguladores de la acidez gástrica (ranitidina) o que disminuyan la secreción gástrica, del tipo del [omeprazol](#) y sobre todo una dieta adecuada: las bebidas gaseosas retrasan la digestión por lo que aumentan la secreción de ácidos en el estómago. Una dieta para el estómago delicado se suele llamar dieta blanda (Wikipedia, 2007); dietas blandas consisten en consumir aquellos alimentos permitidos (Tuotromédico, 2008):

Carnes: vaca, ternera (cocida, asada o al horno sin grasa), pollo (cocido o asado) sin piel, jamón cocido. **Pescados:** mariscos al natural. **Frutas:** manzana, pera cocidas o en puré. Evitar los cítricos (naranjas). **Sopas:** de verduras, de carne, de arroz blanco, todas con poca sal. **Huevos:** de cualquier forma pero sin aceite. **Pan:** blanco ó integral. **Verduras:** todas cocidas, sin aceite. **Líquidos:** agua, manzanilla, etc. **Lácteos:** yogurt, quesos.

El tratamiento depende la causa de la gastritis en el caso de gastritis crónica causada por infección con *Helicobacter pylori*, se utiliza la terapia con antibióticos. Los antiácidos u otros medicamentos, como la cimetidina, que se utilizan para disminuir o neutralizar el [ácido gástrico](#) en el estómago, o los inhibidores de la bomba de protones, como prilosec, por lo general, eliminan los síntomas y favorecen la curación. Se deben suspender los medicamentos que se sabe son causantes de gastritis. La gastritis que es provocada por la anemia perniciosa se trata con [vitamina B₁₂](#). Estos medicamentos lo ayudarán a aliviar los síntomas y promueven la curación. Un doctor también le puede recomendar hacer una dieta en la cual se debe de

evitar la ingesta de comidas y bebidas alcohólicas que agravan los síntomas (como lo son las comidas picantes), al igual que evitar el tabaco (no fumar). Un cambio de conducta en la alimentación y en la conducta en general es primordial, si queremos revertir esta situación y brindar a nuestro estómago la posibilidad de funcionar sin perturbaciones; no hay que olvidarnos de que los antiácidos naturales son altamente benéficos y efectivos (Wikipedia, 2008).

5.1.7 Alimentos que no se deben ingerir si se padece gastritis

Acrescentar los síntomas de la gastritis se pueden evitar fácilmente si se cuenta con una dieta correcta y hábitos correctos de vida; pero a pesar que esto es muy fácil de solucionar; el ritmo de vida no lo permite. A continuación se mencionan algunas recomendaciones de alimentos que se deberían evitar ingerir si se padece gastritis.

Los alimentos irritantes son enemigos irreconciliables de la salud del estómago, es el caso de los vinagres y cualquier alimento preparado con éste; salsas fermentadas, encurtidos, especias fuertes y condimentos como la pimienta, mostaza, ají picante, clavos, canela, bicarbonato de sodio y polvo de hornear. El café y té junto con los licores son drogas que irritan la mucosa del estómago. La cafeína es un poderoso estimulante de la producción del ácido en el estómago. Además muchas drogas utilizadas en el tratamiento de la jaqueca, afectan el estómago, produciendo gastritis por contener cafeína. Al igual que una dieta rica en azúcares; el consumo de bebidas alcohólicas y el hábito de fumar promueven la aparición de lesiones en la mucosa del estómago y duodeno, también ingerir en exceso grasas de origen animal.

Como ya se menciono anteriormente la mayoría de las causas que provocan una gastritis es tener malos hábitos alimenticios como comer en deshoras y solo comer

una vez en el día por ejemplo. Es inevitable que tarde o temprano se sufra de algún malestar estomacal o intestinal por descuidar la alimentación correcta y por no llevar un ritmo de vida tranquilo. Una de las recomendaciones que se hacen aparte de evitar ciertos alimentos o ingerir medicamentos para aliviar las molestias que ocasiona la gastritis es ingerir aquellos alimentos considerados como ricos en alcalinizantes como son: la zanahoria, la manzana, la papa, limón, naranja, plátano y granada, también las nueces, ajo, calabaza, verduras de hoja (la clasificación en alimentos acidificantes y alcalinizantes se hace según las cenizas que dejan una vez metabolizados, no en función de su sabor), al igual se pueden consumir aquellos considerados como neutros (acidificantes por su contenido en proteínas y alcalinizantes por su contenido en sales minerales): leche pasteurizada, suero lácteo, yogurt, tofu, cereales integrales y queso (Gastritis Index 2008).

Para prevenir una gastritis hay que realizar lo contrario a las causas que la provocan, las cuales ya han sido mencionadas. Como última recomendación es que si se padece una gastritis severa hay que ayunar por las doce horas siguientes y tomar mucha agua.

5.2 Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*)

El garambullo es una planta perteneciente a la familia de las cactáceas, con un tronco definido y ramas que a su vez se ramifica en más ramas, este cacto es capaz de alcanzar una altura de hasta 5 m; además da flores blancas verdosas que después se convertirá en un fruta de forma oval de color púrpura y de sabor dulce. Cabe mencionar que se localiza principalmente en los estados de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

Que para el estudio en cuestión se tomaran las muestras de la localidad de Apaseo el Grande del estado de Guanajuato, donde en la actualidad la población de garambullo a disminuido debido a la industria; por lo tanto es conveniente dar a conocer los beneficios de esta planta para así poder valorarla.

5.2.1 Clasificación taxonómica

El garambullo cuyo nombre científico es *Myrtillocactus geometrizans*, es una cacto del reino Plantae, de la división *Magnoliophyta*, de la clase *Magnolopsida* (dicotiledoneae), de la familia cactácea. Posee flores en la parte superior de las areolas, blancas pequeñas de 2.5 a 3.5 cm. de ancho, varias en la misma areola (ver figura 9), así mismo produce un fruto carnoso (Figura 10), color púrpura, pequeño de 1 a 2 cm. de diámetro y sin espinas, maduros son consumidos en forma directa (Redescolar, 2006). Posee seis espinas en cada areola, cinco secundarias y una principal, (Figura 11). Se reproduce por semillas y por esquejes, éstos últimos deben ser utilizados durante el verano. Puede presentar propagación vegetativa (asexual) el medio donde habita es terrestre.



Figura 9: Fotografía de las flor de garambullo



Figura 10: Fotografía de la planta garambullo con fruto

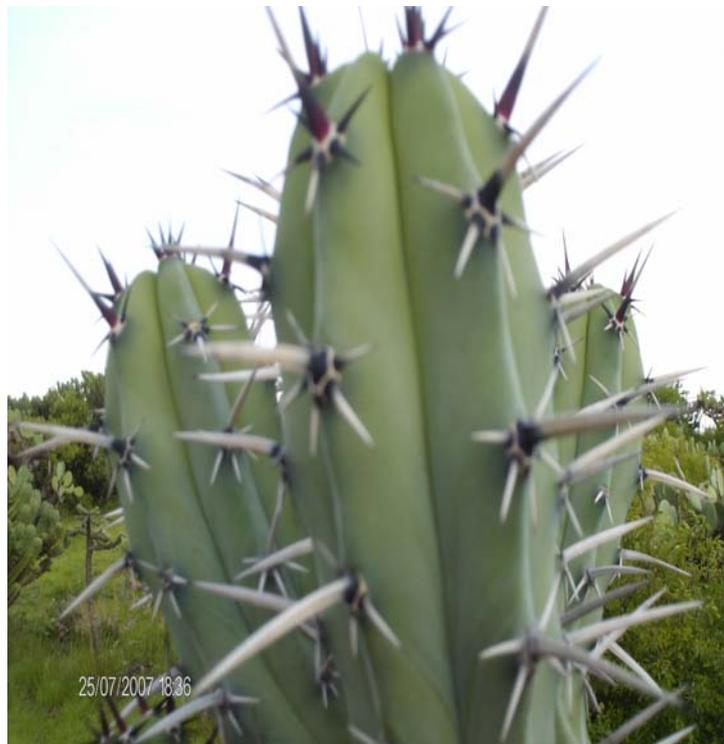


Figura 11: Fotografía de una planta joven de garambullo, donde se pueden apreciar claramente las espinas.

5.2.2 Distribución geográfica

El garambullo es una cactácea que se distribuye desde Tamaulipas hasta Oaxaca, abunda en los mezquiales del centro de México, llegando hasta Guerrero y el sur de Tamaulipas; por el oeste se extiende hasta Durango, Zacatecas, Jalisco y Michoacán y también puede encontrarse en Guatemala, siendo los estados productores principales: Querétaro, Hidalgo, Guanajuato y San Luis Potosí. El garambullo crece en zonas semiáridas y áridas de América del Norte y del sur (desiertos en México) (Bravo, 1878; Topete, 2006).

Se le encuentra de forma silvestre en selvas bajas caducifolias y en matorrales de cactáceas. Características del medio físico (luz, temperatura, humedad, etc.): Se adapta al clima seco característico del desierto; toleran el sol de lleno en el verano. Los garambullos semi robustos son dañados a una temperatura de 25°F (-4°C).

¿Cómo se adapta al ambiente para sobrevivir? (mecanismos de adaptación) Es capaz de almacenar grandes cantidades de agua, así puede soportar largos periodos sin recibir riego (Redescolar, 2006).

5.2.3 Características morfológicas

La planta del garambullo se define como un tronco corto bien definido con una ramificación abundante formando una copa bastante amplia de 5 m y ramas numerosas que a su vez se ramifican, las cuales se encuentran algo encorvadas de 6 a 10 cm de diámetro que poseen 5 costillas (Figura 12 y 13).



Figura 12: Fotografía del Garambullo donde se puede apreciar su forma



Figura 13: Fotografía donde se puede ver el tamaño que puede alcanzar el garambullo

5.2.4 Características de producción

La floración del garambullo se lleva a cabo en la primavera, teniendo la planta un crecimiento lento, es susceptible al frío, ya que debido a éste su epidermis se deteriora, generándose manchas y suberizaciones; la temperatura más adecuada para esta especie durante el invierno es no menos de 10 ° C. El garambullo requiere menos agua que la mayoría de los cactus. La época anual de riego deberá comenzar a más tardar un poco antes que para la media de los cactus así como su finalización.

En cada punto de fructificación se forman de 6 a 7 frutos. Una planta puede alcanzar a producir de 25,000 a 30,000 frutos por temporada; bajo condiciones naturales se pueden encontrar hasta 70 plantas por hectárea (Topete, 2006).

5.2.5 Fisiología poscosecha

El fruto de garambullo tiene entre sus limitaciones una corta vida poscosecha, ya que si se recolecta en la madurez para su consumo y se mantiene a temperatura de 22 ° C en un recipiente cerrado, en menos de seis horas fermenta.

Por otra parte, si se utiliza refrigeración (4 ° C) o congelación (-2 ° C), el fruto se mantiene en buen estado hasta por 50 días en el primer caso y en el segundo se puede observar, al descongelarse después de 50 días, ciertos daños físicos y una disminución de aroma y sabor, sin afectar a la composición de sus pigmentos (Topete, 2006).

5.2.6 Usos del garambullo

Al referirnos al uso, solo hablamos del fruto debido a que los pocos estudios e investigaciones con respecto a su aprovechamiento recaen sobre el. En cuanto a la planta solo se estudia la manera de que aumente la cantidad de estas, debido al peligro que corre de extinguirse a causa de la tala inconsciente que el hombre ha dado a esta planta para ocupar el terreno en otros menesteres como industria, tierras de cultivo, etc. Por otro lado se esta viendo la manera de domesticarlo para lograr que la planta deje de producir tantas espinas y de esta manera facilitar la cosecha el fruto (Pérez G. S., 1999). Mientras que del fruto se sabe que artesanalmente se usa para producir refrescos, mermeladas, pasas, postres y algunos dulces, a nivel investigación se encontró, que disminuye los niveles de la glucosa en ratas diabéticas y en ratas sanas disminuyo el colesterol (Topete, 2006), y también es considerado como un fruto con alto contenido de proteína en comparación con otros frutos(Cárdenas, 2007), se encontró que el pigmento del garambullo ofrece una alternativa para ser utilizado como aditivo colorante debido a su contenido de betalaínas, las cuales le confieren mayor estabilidad al compararse con otros pigmentos rojos naturales (Reynoso C., 1994).

5.3 Nopal

La explotación del nopal para usarlo como verdura en el consumo humano, tanto en fresco como en diversos guisados, constituye una parte importante en la economía familiar de los habitantes de ciertas regiones del país, las cuales por una parte presentan las condiciones ambientales propicias para el cultivo y, por otra (aún más importante), los hábitos alimentarios de la población dan a los “nopalitos” cierta

importancia dentro de la dieta (Castañeda y Diodoro, 2003). Por este lado es claro la importancia del nopal a nivel de alimento pero que hay de sus propiedades curativas aparte de las nutritivas; tocando este punto más adelante se describirá más detalladamente al nopal tomando en estudio al nopal conocido como verdura.

5.3.1 Clasificación taxonómica y morfología

La especie de nopal más conocida como verdura es *O. Ficus-indica*; sin embargo, el colegio de Postgraduados de la SARH obtuvo la variedad para verdura conocida como tlaconopal (*O. inermes*), ésta produce brotes carnosos, con muy pocas espinas, y tiene la ventaja de que su sabor no es agrio (Castañeda y Diodoro, 2003).

Según Bravo (1978) *Opuntia ficus-indica* es un vegetal arborescente, de 3 a 5 m de alto o más; tiene un tronco leñoso bien definido de 60 cm a 1.50 m de altura y 20 a 30 cm de diámetro; forma artículos oblongos hasta largamente obovados, de 30 a 60 cm de largo y 20 a 40 cm de ancho y 1.9 a 2.8 cm de grueso, color verde opaco; integra ramas de varios artículos que forman una copa muy ramosa; posee areolas distantes separadas entre sí de 2 a 5 cm son pequeñas, angostamente elíptica y miden de 2 a 4.5 mm de largo y 3mm de ancho, *Opuntia ficus-indica* casi no tiene espinas, pero cuando existen son escasas y pequeñas; tiene flores de 7 a 10 cm de diámetro y de 6 a 8 cm de largo, (ver figura 14). El fruto es oval, de 5 a 10 cm de largo y de 4 a 8 cm de diámetro; es amarillo, anaranjado, rojo o purpúreo, con abundante pulpa carnososa y está algo umbilicado.



Figura 14: Fotografía del opuntia ficus-indica

5.3.2 Propagación geográfica

El nopal es una planta silvestre que sobrevive en regiones desérticas y frías. No requiere de mucha agua para su cultivo, por lo que es una buena fuente de ingresos para muchos agricultores que no cuentan con los recursos necesarios y viven en zonas áridas o semiáridas. Se dice que tiene un papel ecológico importante, ya que detiene la degradación del suelo deforestado, o sea, convierte tierras improductivas en productivas. Existen cerca de mil 600 especies en 122 géneros de la familia de las cactáceas, de la cual proviene el nopal. Tiene frutos, los cuales son comestibles y se conocen con el nombre de tunas. En México la ingesta anual per cápita de nopal es de 6.4 kilos (Herbalinehealth, 2004).

El *Opuntia ficus-indica* se cultiva ampliamente en las poblaciones del altiplano mexicano, tal vez desde épocas prehispánicas; se desconoce el lugar de su origen, aunque se cree que es nativo de México, donde existen numerosas formas hortícolas e híbridas. Este tipo de nopal fue uno de los primeros que se llevaron a Europa en la época de la conquista en donde se cultivó y aclimató especialmente en el litoral del Mediterráneo.

5.3.3 Usos del nopal

En el México antiguo, el jugo de las pencas era extraído y untado en las ruedas de los carros para impedir que se quemaran por el uso excesivo. Durante los siglos XVII y XVIII, cuando los franciscanos establecieron las misiones en Baja California y zonas adyacentes, iniciaron el establecimiento de algunos nopales que entonces eran cultivados en el centro de México.

Encontraron que estas cactáceas les eran útiles por sus frutos y por ser fuente importante de un material mucilaginoso que servía de ligamento a los adobes en la construcción de las misiones.

El nopal verdura es destinado principalmente al consumo humano, ya sea en fresco, como ensaladas, en la preparación de diferentes platillos, o bien envasados en salmuera, vinagre, como mermelada, jugos y dulces.

Como alimento, tiene una gran aceptación por su costo y por otras propiedades como su fácil digestibilidad por el organismo humano (Herbalinehealth, 2004).

5.3.4 Propiedades curativas del nopal

El aprovechamiento de las propiedades curativas de las plantas es una práctica milenaria que nunca ha dejado de existir. El caso del nopal en México, tiene un especial significado por el papel simbólico del asentamiento de los aztecas en el lago de Texcoco, dando lugar a su imperio Tenochtitlan (te, piedra y nochtli, nopal).

Los aztecas lo usaban para muchos usos medicinales: para las fiebres bebían el jugo, el mucílago o baba del nopal la utilizaron para curar labios partidos, la pulpa

curaba la diarrea, las espinas para la limpieza de infecciones, la fruta era usada para el exceso de bilis, empleaban las pencas del nopal como apósito caliente para aliviar inflamaciones y la raíz para el tratamiento de hernia, hígado irritado, úlceras estomacales. Recientemente ha sido muy popular el consumo de nopales licuados con alguna fruta como medida para bajar de peso (Alimentación sana.com).

Es un hecho que esta planta mejora el metabolismo (proceso mediante el que se aprovechan los nutrientes) y equilibra el sistema digestivo, además de que es excelente para reducir el azúcar en la sangre y, consecuentemente, disminuir los niveles de triglicéridos y colesterol (dos de las grasas más comunes en el organismo humano).

Del mismo modo, el nopal proporciona gran cantidad de minerales y actúa como inmejorable fibra natural, lo que lo convierte en efectivo complemento alimenticio para el control de peso. De forma esquemática, se pueden establecer los efectos benéficos del nopal en diversas enfermedades:

- Arteriosclerosis. La acción de los aminoácidos y de la fibra, así como el poder antioxidante (combate a los radicales libres, moléculas que rompen con el equilibrio celular del organismo) de las vitaminas A y C, reduce la probabilidad de daño a las paredes de los vasos sanguíneos y la formación de placas grasas. Vale recordar que la arteriosclerosis es el término que se utiliza para designar varias enfermedades en las que se produce engrosamiento y pérdida de elasticidad en las paredes arteriales; dentro de éstas, la denominada aterosclerosis es la más importante y frecuente.
- Obesidad. Su fibra se expande en el estómago creando sensación de satisfacción, lo que simultáneamente ayuda a combatir problemas de

estreñimiento; por su parte, la proteína vegetal del nopal ayuda a disminuir la celulitis y la retención de líquidos.

- Hiperglicemia (niveles altos de azúcar en sangre). Numerosos estudios señalan que estabiliza y regula el azúcar en la sangre y reduce significativamente los niveles de grasas.
- Hiperlipidemia (colesterol alto). Los aminoácidos del nopal, fibra y vitamina B₃ (también conocida como niacina, ácido nicotínico o niacinamida) reducen el colesterol total y los triglicéridos, lo cual es una medida preventiva para evitar el riesgo de sufrir enfermedades cardíacas. Asimismo, participan en el mantenimiento de las células, la formación de transmisores nerviosos y producción de hormonas sexuales e insulina.
- Úlceras gástricas. Las fibras vegetales del nopal controlan el exceso de producción de ácido gástrico y protegen la mucosa del estómago e intestinos.
- Digestión. Las vitaminas naturalmente disponibles en el nopal, como la B₁, B₂, B₃ y C, además de minerales como calcio, magnesio, sodio, potasio y hierro, colaboran en la desintoxicación del organismo en general. Su poder antioxidante brinda adecuada protección ante las toxinas del medio ambiente y aminora los efectos perjudiciales al fumar o beber alcohol.
- El nopal es excelente para mantener la estabilidad del sistema nervioso, por lo que se puede afirmar que su consumo frecuente beneficia al cuerpo en forma global.
- Limpieza de colon. Las fibras de este cactáceo estimulan suavemente la digestión, lo cual contribuye al movimiento del intestino grueso, además de que ayudan al colon (porción final de dicho órgano) a diluir la concentración de sustancias potencialmente cancerígenas (González G., 2007).

5.4 Sábila

El uso del aloe se remonta a los orígenes de la humanidad. Los chinos fueron los primeros en usar el aloe y en el antiguo Egipto era comúnmente utilizado y se referían al aloe como la planta de la inmortalidad incluyéndolo entre los regalos funerarios enterrados con los faraones.

A continuación se expondrán las características más relevantes de la sábila en cuanto a sus usos y propiedades curativas, ya que para nuestro estudio es el punto de interés.

5.4.1 Taxonomía y morfología

El Aloe es un género de la subfamilia *Asfodeloides* pertenecientes a las *Liliáceas*, que comprende más de 200 especies. Es originaria de África Oriental y Meridional, el aloe tiene más de 180 especies del género aloe, pero la planta más beneficiosa recibe la denominación de *Aloe Vera L.*, *Aloe vulgaris Lam.* o también *Aloe barbadensis Miller.*

No es un cactus, a pesar de su parecido familiar, pero pertenece a la familia de las liliáceas y es considerado uno de los mayores regeneradores celulares que ha dado la naturaleza (Figura 15).

La planta de aloe suele crecer hasta los 2 metros de altura y tiene entre 12 y 16 hojas largas y carnosas, de las que se extrae un jugo de uso medicinal, resinoso y con un sabor muy amargo (ICM. Linus Pauling, 2008).



Figura 15: Imagen del aloe vera

5.4.2 Usos de la sábila

Es una especie que tiene aspecto de maguey y su uso es muy antiguo, ya que desde el siglo XVI, los indígenas la empleaban para huesos quebrados, erisipelas, llagas, asma y parásitos intestinales. La hoja macerada como cataplasma es muy común en problemas de la piel como ronchas, moretones y heridas leves. La resina amarga llamada acíbar o aloe o el jugo concentrado de las pencas, se aplica asada y sin la epidermis en llagas y contusiones. Además, por su sabor amargo es ideal para el destete del bebé o como jabón o tónico para limpiar el cuero cabelludo y hacer crecer el cabello. Otras aplicaciones son para quemaduras del sol y acné, para la cual se licua el jugo que se obtiene cortando las pencas junto con nopal y se toma en ayunas.

5.4.3 Propiedades curativas de la sábila

En el caso del Aloe vera existen numerosos estudios que sustentan sus propiedades curativas. Uno de ellos a cargo del "Instituto de Ciencia y Medicina" Linus Pauling en California, EE.UU., revela el efecto benéfico del consumo de Aloe vera sobre el aparato digestivo. Se determinó científicamente que consumiendo diariamente jugo

de hojas de Aloe vera, sintieron gran mejoría personas que sufrían las siguientes afecciones:

- Colitis
- Acidez estomacal
- Colon Irritable

Resultó de gran importancia la acción del jugo de Aloe vera, como cicatrizante y antiácido en tratamiento de gastritis y ulcera.

El Doctor Greg Henderson director de una clínica naturista en el estado de California, Michael T. Murray N. D., Guillermo Pelly N.D, y el Dr. Jeffrey Bland apoyados por pruebas de laboratorio mencionan las siguientes propiedades principales de la sábila:

1. Inhibidora Al dolor

La sábila o Aloe vera reduce el dolor al aplicar en el área afectada.

A diferencia de otros productos, tiene la habilidad de penetrar muy profundamente. La sábila quita y bloquea el dolor en las capas profundas de la piel, debido a sus componentes activos y a su poder desinflamante y penetrante.

2. Desinflamante y anti-alérgico

La sábila tiene una acción similar a la de los esteroides como la cortisona, pero sin los nocivos efectos de esta. Existen varios compuestos en la sábila que son los responsables de estas acciones; las más importantes son las que son mediadoras del dolor y la inflamación y también tiene compuestos de antraquinones y salicilatos (ácido acetilsalicílico) que son los mismos agentes anti-inflamatorios y bloqueadores del dolor que se encuentran en la aspirina. La sábila es de mucha ayuda para curar las quemadas y abrasiones por que contiene magnesio lácteo, que es una sustancia que ayuda al sistema inmunológico cuando hay irritantes en el organismo. Por esta

razón, puede utilizarse en todo trastorno inflamatorio como la bursitis, artritis o en piquetes de insecto para un mejor efecto sobre la piel coloque un algodón empapado con sábila y cúbralo para evitar que se evapore.

Un punto Importante a recordar es que la sábila no contiene cortisona pero si enzimas y otros elementos que lo hacen altamente desinflamante.

3. Acción cicatrizante

Por el alto contenido de calcio, potasio y zinc así como de las vitaminas C y E en la sábila provocan la formación de una red de fibras que atrapan los eritrocitos de la sangre ayudando así a la cicatrización. El calcio es un elemento muy importante para la buena función del sistema nervioso y para la acción muscular, siendo un gran catalizador en toda curación.

4. Acción queratolítica

Esta acción es la que permite que se desprenda la piel dañada o herida, renovándose con células nuevas. Permite que exista también un mayor flujo sanguíneo por venas y arterias, despejándolas de pequeñas coagulaciones.

5. Acción antibiótica

A) Bactericida. Se ha comprobado que inhibe la acción destructora de muchas bacterias, como la salmonela y los estafilococos que producen pus, también combate a la *Escherichia coli*, a los *Streptococcus faecalis* además de ser eficientes contra hongos *Candida albicans* etc.. La sábila es excelente para la eliminación bacteriana así como para su prevención.

B) Acción Antiviral.

Al usarse la sábila en concentraciones mayores al 75% estando en contacto directo con los virus. La sábila es muy eficaz contra las cepas de tricomonas vaginales. El

aceman (acetil - manosa) esta sustancia encontrada en la sábila ha sido muy efectiva en el combate a ciertos virus, se usa actualmente inyectada para combatir cierto tipo de leucemia y fibrosarcomas en los animales. En la actualidad se esta estudiando como una ayuda junto con el AZT para el combate al virus VIH (sida).

C) Acción fungicida.

Actúa como fungicida cuando se aplica directamente en los hongos.

6. Regeneradora Celular

La sábila posee una hormona que acelera el crecimiento de nuevas células y además elimina las células viejas.

Gracias a la presencia del calcio en la sábila el elemento que regula el paso de los líquidos en las células estas pueden mantener su equilibrio interno y externo, dando así mayor Salud celular a todos los tejidos del cuerpo.

Cáncer de la piel: la milagrosa sábila será el arma contra el cáncer de la piel en el futuro, dice el doctor Faith Strickland Del M.D. Anderson Cancer center de la Universidad de Texas. Y también asevera que la sábila evita que el sistema inmunológico de la piel se dañe.

Una característica importante es que la sábila contiene 17 aminoácidos que requiere el cuerpo humano para la formación de proteínas y tejidos, (las proteínas son cadenas formadas por la combinación de varios aminoácidos).

Además la sábila contiene minerales como el calcio, fósforo, cobre, hierro, manganeso, magnesio, potasio y sodio, elementos indispensables para el metabolismo y operación celular.

7. Energetizante

La sábila ayuda al buen metabolismo celular es decir a la producción de la energía que requiere el cuerpo. Además debido a su contenido de vitamina C, se produce una acción que mejora y estimula el flujo de la circulación y el buen funcionamiento del aparato cardiovascular. La vitamina C no la produce el organismo por lo que la tenemos que suministrar externamente. Esta vitamina es muy importante para el fortalecimiento del sistema inmunológico, del circulatorio y del digestivo.

8. Digestiva

La sábila contiene una gran cantidad de enzimas. Algunas enzimas son producidas por el organismo (el páncreas) pero otras no, de ahí la necesidad de adquirirlas externamente. Las enzimas transforman en el proceso digestivo a las proteínas, convirtiéndolas en sus componentes los aminoácidos, a los carbohidratos en azúcares (glucosa) y a las grasas en ácidos grasos. De esta forma estos elementos transformados son absorbidos por el intestino y llevados al torrente sanguíneo circulatorio.

Otro componente de la sábila es el aloin, que es usado como laxante. El aloin es extraído de la parte exterior de la hoja.

Se recomienda tomar sábila comenzando con dosis pequeñas una o dos onzas al día y ver como responde el organismo. Luego incrementar esta dosis.

9. Desintoxicante

Desintoxicación = A Eliminación + Regeneración + Asimilación.

Debido al potasio que contiene, mejora y estimula el hígado y los riñones; principales órganos de desintoxicación. La sábila contiene ácido urónico el cual elimina los materiales tóxicos a nivel celular.

La sábila al ingerirse por primera vez tiende a producir un poco de diarrea debido a que produce una limpieza inicial en los intestinos tanto de bacterias como de alimentos detenidos en pliegues o en divertículos.

10. Rehidratante de la piel

Penetra profundamente y restituye los líquidos perdidos en las tres capas de la piel, además de reparar los tejidos dañados de adentro hacia fuera, como sucede en el caso de las quemaduras tanto por fuego como por radiación, o por el sol.

11. Nutritiva

La sábila contiene 18 de los 23 aminoácidos (componentes de las proteínas) que requiere el organismo para la formación de células y tejidos. Además contiene enzimas necesarias en el proceso de los carbohidratos, también en el de las grasas y en el proceso de las vitaminas en el estomago e intestino. La sábila contiene una gran variedad de vitaminas como son la B₁, B₅, B₆, B₁₂, A, y C y como ya mencionamos, contiene minerales como: El calcio, el fósforo, el cobre, el hierro, el manganeso, el magnesio, el potasio y el sodio.

12. Detergente Natural (contiene saponinas)

La sábila es un emulsificante natural debido al contenido de saponinas (elementos usados en la elaboración de jabones). Por otro lado debido a la presencia de enzimas proteolíticas destruyen el tejido muerto limpiando de esta manera las heridas.

13. Antipurítico

Elimina el ardor y el picor (útil en piquetes y ronchas etc.)

14. Vaso dilatador

Dilata los capilares aumentando el flujo sanguíneo.

15. Gran vehículo de transporte

La sábila debido a la presencia de lignina, penetra y es un vehículo perfecto para transportar profundamente dentro de la piel a otras sustancias o elementos con los cuales está combinado. Esta es la razón por la cual existen miles de productos cosméticos y medicinales mezclados con sábila. Como ejemplo podemos citar:

En combinación con eucalipto y jojoba nos da un gran calmante para el dolor ya que penetra las tres capas de la piel llegando hasta la región muscular. Junto con el propóleo de abeja nos da una excelente crema para infecciones de la piel. La sábila mezclada con jojoba ayuda a eliminar la resequedad de labios y aftas bucales.

16. La sábila (Barbadensis)

No tiene efectos secundarios conocidos.

17. La sábila en la odontología

El doctor Timothy E. Moore de la universidad de Oklahoma, ha hecho investigaciones con fabulosos resultados en la aplicación de la sábila en su práctica de odontología y asegura que la sábila como pasta de dientes o en forma de extracto de sábila, ayuda a combatir el sangrado y la gingivitis en las encías y controla la sensibilidad dental además de ayudar a la prevención de la caries sin contar con elementos abrasivos que destruyen con el tiempo el esmalte de los dientes.

Cabe destacar que la hoja del Aloe vera contiene compuestos llamados antroquinonas, que resultan tóxicos a determinadas dosis y, en general son responsables de causar irritación intestinal. Por ello es recomendable no ingerir directamente la planta de Aloe. En todo caso podrá utilizarse en uso externo (ICM. Linus Pauling). Otros estudios fueron realizados por la Universidad de Chicago

acerca del uso del Aloe vera en el tratamiento de quemaduras. Se demostró que la eficiencia en estos tratamientos se debe a tres factores que actúan conjuntamente:

1. Componentes de la planta de Aloe vera presentan estructura similar al ácido acetilsalicílico (aspirina), que en combinación con el magnesio, también presente, conforman un efecto anestésico.
2. Amplio espectro antimicrobiano, favoreciendo la asepsia de la quemadura, evitando su infección.
3. Actúa sobre el mecanismo de las prostaglandinas a través del cual la célula mantiene su integridad (IMC. Linus Pauling, 2008).

Como se puede ver sus propiedades son muchas, pero es claro que aunque las investigaciones que se han realizado sobre la sábila ha sido en diferentes instituciones los resultados son en lo general parecidos; por lo tanto está ampliamente comprobadas sus propiedades.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Material biológico

- Fruto y planta de garambullo recolectado en el estado de Guanajuato, en la comunidad de Pueblo de Ixtla del municipio Apaseo el Grande.
- Nopal recolectado en el estado de Coahuila en la comunidad de Buenavista del municipio de Saltillo y sábila recolectada en la localidad de Saltillo del mismo estado.

6.2 Recolección de la materia prima

Se utilizaron plantas de garambullo, al igual que sus frutos, recolectadas en el mes de agosto del 2007, en la región de Guanajuato. Se seleccionaron los frutos separando aquellos que sufrieron un daño mecánico durante su traslado y aquellos que presentaban un grado de madurez excesivo (no presentaban una textura firme) y los que no presentaban madurez (coloración aún verde); una vez seleccionados se colocaron dentro de bolsas de polietileno transparentes y se almacenaron a una temperatura de -18°C ; se mantuvieron bajo estas condiciones hasta el día de su utilización. Se descongelaron a temperatura ambiente al momento de su uso.

Mientras que a las plantas se les retiraron las espinas, trocearon y se sometieron a un secado a una temperatura de $55-60^{\circ}\text{C}$ por aproximadamente 24 horas, ya secas se molieron y se almacenó en un frasco de plástico de 250 ml para su posterior uso.

Por otro lado la sábila y el nopal se recolectaron en el mes de mayo del 2008, estas se sometieron al mismo tratamiento que se aplicó a la planta del garambullo, para su uso posterior.

6.3 Análisis proximal

6.3.1 Determinación de materia seca parcial

Para su obtención se utilizó el método de eliminación de agua (AOAC, 1980). Se preparo la muestra (retirar espinas, basura, polvo y se partieron si era necesario) y se colocó en charolas de aluminio las cuales se introducen en una estufa con una temperatura de 55-65 ° C por 24 horas puede variar el tiempo dependiendo de la cantidad de agua que tenga la muestra.

El resultado se obtiene por diferencia de peso entre la muestra fresca y la muestra seca.

Cálculos:

$$\% \text{ MSP} = (\text{peso de la muestra seca} / \text{peso de la muestra fresca}) * 100$$

6.3.2 Determinación de materia seca total y % de humedad

Para determinarla se utilizó el método de la evaporación total de la humedad (AOAC 1980) a una temperatura que varía entre 100-105 ° C. se pesaron 2 gramos de muestra previamente seca (MSP) y se colocaron en un crisol de porcelana previamente puesto a peso constante (colocarlo 24 horas dentro de una estufa a 80-110 ° C sacar, enfriar y pesar) en seguida colocar el crisol con la muestra dentro de

la estufa a 110 ° C por 12 horas sacarlo, enfriar en desecador y pesar. El resultado se obtiene por diferencia de peso.

Cálculos:

$$\% \text{ MST} = \left[\frac{\text{peso del crisol} + \text{muestra seca} - \text{peso del crisol vacío}}{\text{gramos de muestra}} \right] * 100$$

$$\% \text{ H} = 100 - \text{MST}$$

6.3.3 Determinación de cenizas

Estas se obtienen incinerando la porción combustible de una muestra de alimento a una temperatura de 500-600 ° C (AOAC 1980). Se preincinero la muestra obtenida de la MST (2 gramos de muestra en un crisol a peso constante) hasta que se quemé totalmente en seguida se coloca en la mufla durante 2 horas a una temperatura de 550 ° C, sacar y ponerlo en un desecador durante 15 minutos y pesar.

Cálculos:

$$\% \text{ C} = \left[\frac{\text{peso del crisol} + \text{cenizas} - \text{peso del crisol solo}}{\text{gramos de muestra}} \right] * 100$$

6.3.4 Determinación de proteína cruda o bruta

El principio básico de este método se basa en la conversión del nitrógeno de las sustancias nitrogenadas en amonio por el método Kjeldahal (AOAC 1980). Se pesó un gramo de muestra se coloca en el matraz kjeldahal se le agrega una cucharada de mezcla de selenio (catalizador), 6 perlitas de vidrio y 30 ml de ácido sulfúrico concentrado en seguida se somete al proceso de digestión (conectar en el digestor kjeldahal) a continuación se retira el matraz se enfría y se le agrega 300 ml de agua destilada se agita y se le agrega lentamente por las paredes 110 ml de hidróxido de sodio al 45 % y 6 granallas de zinc; por otro lado en un matraz erlenmeyer se agrega 50 ml de ácido bórico, 6 gotas de indicador mixto y se coloca la manguera

del destilador kjeldahal dentro de éste mientras que el matraz kjeldahl se coloca en la parrilla se prende en el número 4 y se espera hasta que se reciban hasta 300 ml del volumen del matraz erlenmeyer se retira y se titula con ácido sulfúrico 1 N. Los cálculos se obtienen en referencia a los ml gastados en la titulación de la muestra y el blanco que se corrió al mismo tiempo.

Es necesario mencionar que el fruto fue analizado en fresco, es decir se descongeló, peso y se le realizó la prueba.

Cálculos:

$$\% N = \left[\frac{(\text{ml de ácido gastados en la muestra} - \text{ml de ácido gastados en el blanco}) * 0.014 * \text{normalidad del ácido}}{\text{gramos de muestra}} \right] * 100$$

Donde:

% N= porcentaje de nitrógeno

0.014= mili equivalente de nitrógeno

1 equivalente de nitrógeno pesa 14 g/equivalente = 14/1000 = mili equivalente

% PC = % N * 6.25

Donde:

El 6.25 resulta de dividir 100 entre 16 que es el porcentaje de nitrógeno que tienen algunos alimentos

6.3.5 Determinación de extracto etéreo o grasa

El método a seguir es el de la AOAC (1980), se fundamenta en la obtención de la grasa cruda o extracto etéreo la cual esta formada principalmente por lípidos y por otras sustancias que no lo son, pero que son solubles con ciertos solventes de las grasas, en este caso el hexano que mediante el calor extrae los compuestos

solubles hasta que la muestra se seca. Para realizarla se utiliza el siguiente procedimiento:

Los matraces bola con tres perlititas de vidrio se colocan en la estufa durante 12 horas para ponerlos a peso constante se sacan, pesan y se les agrega 250 ml de hexano, por otro lado se pesan 4 gramos de muestra y se colocan en un papel filtro que se introduce en un dedal de celulosa que se coloca en un sifón soxhlet; se coloca el matraz bola en las parrillas a este se le conecta el sifón el cual se conecta al refrigerante, se prende la parrilla en el número cuatro y se deja por 12 horas. Una vez que paso el tiempo se retiran (se recupera el solvente) se sacan los dedales y se guardan, mientras que el matraz bola se mete a la estufa por 12 horas se saca, enfría y pesa. Los resultados se obtienen por diferencia de peso.

El fruto del garambullo se analizó en fresco, se descongeló, pesó y aplicó el análisis.

Cálculos:

$$\% EE = [(peso\ del\ matraz +\ grasa - peso\ del\ matraz\ vacío) / gramos\ de\ muestra] * 100$$

6.3.6 Determinación de fibra cruda

Químicamente la fibra cruda corresponde a la lignina y a la celulosa, es decir a los glúcidos insolubles en el agua que resisten a la acción hidrolítica de los ácidos y álcalis, con esto se trata de imitar la digestión ácida del estómago y la digestión alcalina del intestino, el método a utilizar es el recomendado por la AOAC (1980) el cual utiliza el digestor Labconco.

Se pesan 2 gramos de muestra desengrasada, se colocan en un vaso de Berzelius y se le agregan 100 ml de ácido sulfúrico 0.225 N y se conectan al aparato Labconco

a partir de que empiece a hervir se cuentan 30 minutos, se filtra en una tela y la muestra se lava con agua destilada caliente hasta quitar la reacción ácida después se coloca nuevamente en el vaso de Berzelius y se le agregan 100 ml de hidróxido de sodio 0.313 N y se conecta a partir de que empiece a hervir se cuentan 30 minutos se retira y se filtra y nuevamente se lava con agua destilada caliente, se retira la muestra de la tela y se coloca en un crisol de porcelana y se mete a la estufa por 12 horas, se sacan, enfrían y pesan; los crisoles se incineran y se meten por 2 horas a la mufla, se sacan, enfrían y pesan. El resultado se obtiene por diferencia de peso.

Con respecto al fruto, se tuvieron que desengrasar 12 gramos de muestra, debido a que las pruebas en la fruta se llevan a cabo en fresco al desengrasar la muestra restante es dos veces menor en volumen que la que se colocó y por eso se desengraso más para poder tener muestra suficiente para la prueba de fibra.

Cálculos:

$$\% F. C = \frac{[(\text{peso del crisol} + \text{muestra seca} - \text{peso del crisol con fibra cenizas}) / \text{gramos de muestra desengrasada}] * 100}{}$$

6.3.7 Determinación de minerales

Determinación a partir de la prueba propuesta por la AOAC (1980). Se somete un gramo de muestras al proceso de cenizas, las cenizas son colocadas en un vaso de precipitado de 50 ml y se le agregan 30 ml de mezcla digestora (ácido nítrico con perclórico 1:3) se tapa con un vidrio de reloj y se coloca en la plancha a una temperatura de 202 ° C hasta que la muestra este cristalina, agregando mezcla cada que baje el nivel hasta completar el volumen de 30 ml; una vez terminada la

digestión se filtra con agua desionizada (se coloca un papel filtro del número 42 sin cenizas sobre un embudo que se coloca dentro de un matraz de aforación) y recibe en un matraz de aforación de 100 ml y se afora con agua desionizada. Se coloca en frasco de plástico. Para posteriormente leer en el equipo de absorción atómica.

6.3.8 Determinación de la curva para azúcares totales

Prueba de Dubois, M. (1956). En muestra fresca, como en el caso del fruto del garambullo, se tomaron 10 gramos de muestra y se licuaron con 40 ml de agua destilada después se filtra y recibe en un tubo de ensayo que se pondrá dentro de un vaso de precipitado colocado en hielo. Por otro lado de la muestra seca se pesa 1 gramo y se le agregan 40 ml de agua destilada esta mezcla se agita por 20 minutos, filtra y recibe en un tubo de ensayo colocado igualmente en un baño con hielo. En un baño con hielo se colocan seis tubos y se les pone un mililitro de la muestra filtrada, se temperiza por 1 minuto, se adicionan 2 ml de fenol sulfúrico dejando caer lentamente por las paredes del tubo y poner en baño maría a ebullición por 5 minutos, se retira, enfría a temperatura ambiente y se lee en absorbancia a 480 nm en fotocolorimetro.

Al mismo tiempo se corre la curva bajo las siguientes condiciones:

Cuadro 1: Curva para azúcares totales

Tubos	0	1	2	3	4	5
Muestra solución madre (sacarosa)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
Agua destilada (ml)	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0
Fenol sulfúrico (ml)	2	2	2	2	2	2

Una vez tomada la lectura se llevaron los datos a graficar por medio del programa de Excel.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Análisis proximal del garambullo (fruto y planta), nopal y sábila

En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos del análisis proximal aplicado a las muestras en cuestión. Cabe mencionar que en el caso del fruto del garambullo, la muestra fue analizada en fresco, es decir, que a diferencia de las otras tres que se sometieron a un tratamiento previo que consistió en un secado (eliminación de agua) y posteriormente a una molienda (por medio de un mortero); el fruto de garambullo, por otro lado, se encontraba congelado a -18°C y al momento de requerirse la muestra para los respectivos análisis se descongelaba a temperatura ambiente.

Se decidió analizar el fruto en fresco debido a que actualmente es la forma más común de consumo de éste; y tomando en consideración que los pocos productos que se obtienen de éste presentan humedad y componentes propios del fruto (semillas, piel y pulpa). Mientras que por otro lado la planta, de acuerdo a las pocas referencias con que se cuentan, a lo más que se ha llegado con respecto a ésta es el hecho de prepararse como té e ingerir el líquido y con muy pocas casi nulas referencias se corta una pequeña porción de la planta y se traga; tomando en cuenta lo anterior y que las otras dos plantas en comparación (nopal y sábila) presentan semejanza en la forma de consumo pero sobre todo en morfología se concluyó tomar el mismo tratamiento, ya descrito con anterioridad, para el trío.

Cuadro 2. Resultados del análisis proximal aplicado a las muestras: garambullo planta y fruto, nopal y sábila.

Prueba	Garambullo planta	Garambullo fruto	Nopal	Sábila
	%	%	%	%
MSP	6.7924	26.4052	5.6442	7.8989
HUMEDAD	93.2075	75	94.3557	92.0977
MST	94.3021	90.9767	95.2366	92.3576
CENIZAS	14.7055	1.1829	17.7378	14.4796
PROTEÍNA	7.4817	1.3605	14.2864	4.4795
GRASA	2.4451	0.4507	4.1185	1.4056
FIBRA	8.2696	16.4427	5.6783	11.9333
MINERALES	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Ca	8 966	207	48 333	143 333
K	31 600	3 900	24 200	26 633
Na	52	105	7 033	14 900
AZÚCARES TOTALES	g	g	g	g
	1.5991 g	0.8770 g	0.1541 g	0.2088 g
Ph	5.44	3.60	5.63	4.59

Cada valor representa la media de dos o más mediciones independientes obtenidas de cada análisis.

Gráficamente, comparando los resultados obtenidos en cada prueba para las cuatro muestras se observa:

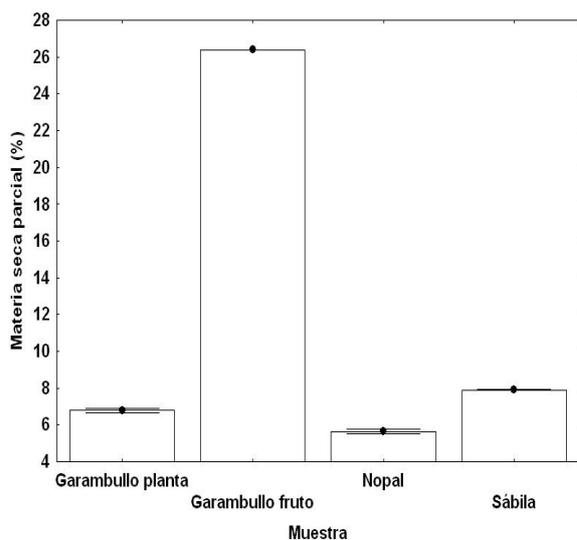


Figura 16: Contenido de materia seca parcial de las muestras analizadas.

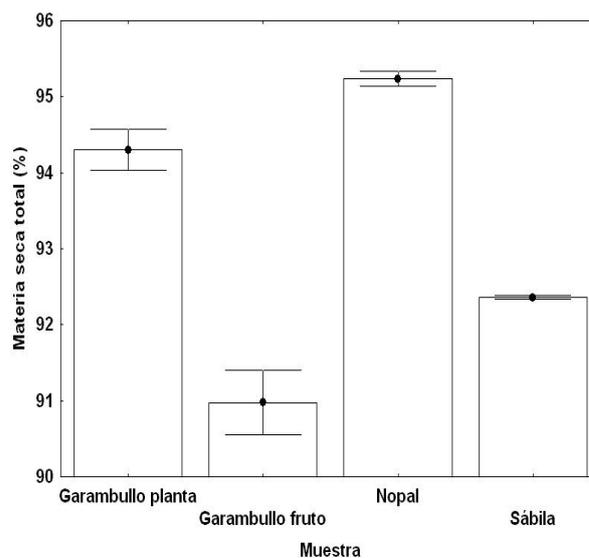


Figura 17: Contenido de materia seca total de las muestras analizadas.

Como se observa en la figura 16 el % en cuanto a materia seca parcial se refiere, la muestra que presenta mayor cantidad es la muestra del fruto del garambullo, mientras que el nopal presenta menos cantidad. Es claro ver que en cuanto a este parámetro la planta del garambullo presenta mayor semejanza con respecto a las muestras de referencia (nopal y sábila) que el fruto.

Mientras que con respecto a materia seca total las barras muestran que las cuatro muestras presentan valores por encima del 90 % y por debajo de 96 % (Figura 2).

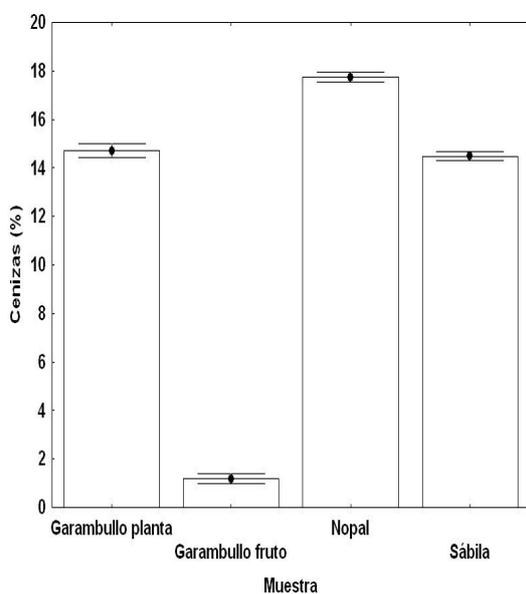


Figura 18: Contenido de cenizas de las muestras analizadas.

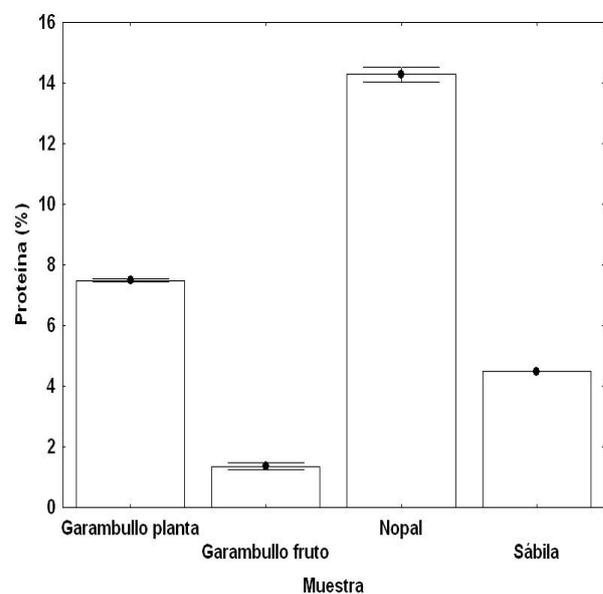


Figura 19: Contenido de proteína de las muestras analizadas.

En la figura 18 que representa el contenido de cenizas, el fruto del garambullo es quien presenta el valor más bajo, por lo tanto es obvio que hasta aquí está descartado en cuanto a ser benéfico para algunas propiedades curativas con las que cuenta el nopal y la sábila; ya que algunas de ellas dependen del contenido de minerales como lo es ser un buen complemento alimenticio y bueno para la digestión en el caso del nopal o ser un buen cicatrizante como la sábila; dentro de lo que son las cenizas encontramos a los minerales y por tanto el fruto cumple

satisfactoriamente con este punto; más adelante se verá a detalle este punto. En cuanto a la planta de garambullo el porcentaje de cenizas se encuentra por encima de los valores de la sábila y por debajo de los valores del nopal, lo que alienta a decir que la planta podría tener algunas propiedades que poseen las otras dos muestras.

De acuerdo a los valores de proteína (figura 21) el fruto queda muy por debajo del resto de las muestras; en cambio la planta de garambullo presenta un valor de casi el doble con respecto a la sábila pero de casi la mitad con respecto al nopal, lo anterior significa que en cuanto a propiedades que necesiten como requisito el contenido de proteína la planta de garambullo quizá cumpla con las que presente la sábila y muy difícilmente las que tenga el nopal.

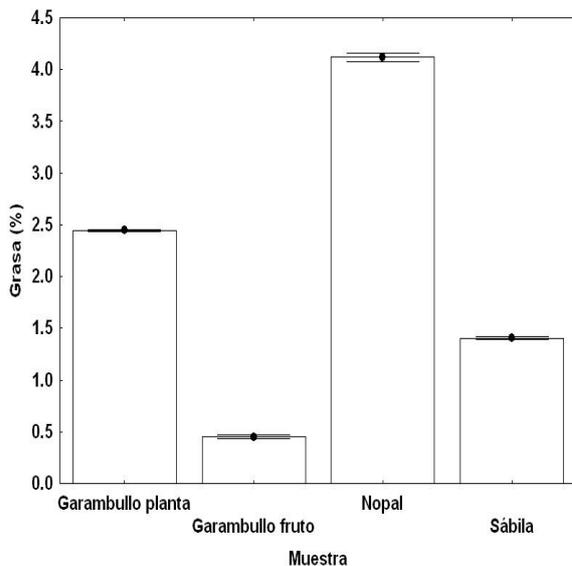


Figura 20: Contenido de E. E. o grasa de las muestras analizadas.

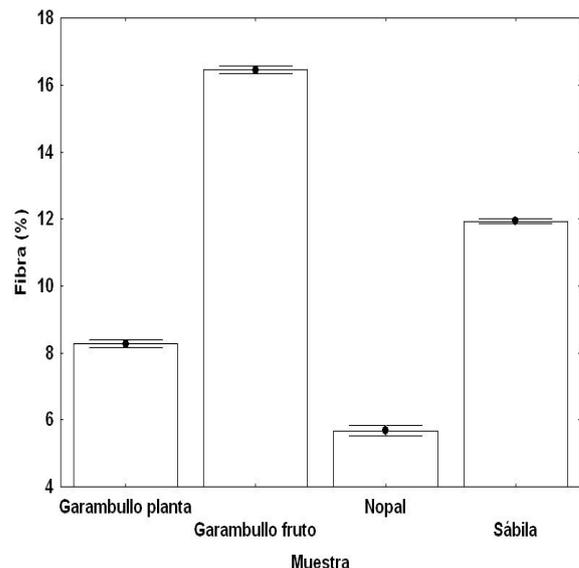


Figura 21: Contenido de fibra de las muestras analizadas.

Al comparar los valores de extracto etéreo obtenidos (figura 20); la muestra del fruto es quien tiene el porcentaje más bajo, pero al contrario de esperar un valor alto como en las otras pruebas; en el caso de la grasa tener un valor mínimo es

favorable para el estudio en cuestión. Con esto no se quiere decir que el nopal, quien presenta el valor más alto sea perjudicial pues su contenido en realidad es bajo comparado con otros alimentos, además de recordar que las grasas más dañinas son de origen animal y el “nopalito” es verdura. La planta del garambullo, si se sigue con la comparación, presenta todavía un valor aceptable a lo que se refiere a las muestras de referencia; menor que la del nopal que entra, se podría decir, como un alimento de la canasta básica y no muy disparado con respecto a la sábila, por el contrario, si consideramos una comparación entre ésta y el nopal. Por último se encuentra el porcentaje de fibra, representado en la figura 21, el fruto es quien presenta el porcentaje más alto esto quiere decir que incluir este fruto en la dieta será benéfico como el consumir otras frutas como lo es la manzana que aporta fibra. La planta del garambullo puede presentar propiedades similares a las del nopal debido a que contiene un porcentaje más alto que este, pero también puede presentar propiedades de la sábila ya que la diferencia no es por mucho y es conveniente recordar que una gastritis, que es el padecimiento en cuestión, se puede prevenir consumiendo alimentos con fibra .

Las muestras comparadas presentan cierto porcentaje de cenizas en su composición (figura 18), como ya se sabe las cenizas son la porción incombustible es decir diversas sustancias minerales; de las cuales se obtuvieron los contenidos de calcio, sodio y potasio. Es claro que la muestra que presenta al calcio y potasio en menor cantidad fue la fruta, en cambio la planta del garambullo presenta un valor alto en cuanto a potasio 31 600 (mg/l) pero fue el más bajo en cuanto a sodio 52 (mg/l) donde la fruta presenta un valor un poco más alto 105 (mg/l). Considerando los resultados, tanto la planta como el fruto del garambullo tienen una enorme desventaja con respecto de las bases (nopal y sábila) esto afectará quizás para determinar el beneficio del garambullo en cuanto a la gastritis y otros malestares;

pero hay que señalar que no solo se requiere de estos minerales y dado a los resultados obtenidos en cenizas (figura 18) la planta del garambullo presenta un buen contenido de minerales además de que en potasio es quien más contenido presenta.

Los resultados de pH refieren que dos de las muestras (nopal y planta de garambullo) presentan un valor mayor al 5.40 por lo tanto se aproximan más a tener un valor neutro (7) pero aún así son valores ácidos que no perjudican a consideración en el padecimiento de las gastritis, por lo tanto entran como alimentos no irritantes; mientras que el pH de la sábila es de 4.59 es más ácida que las muestras anteriores pero no es considerable es un valor aceptable, pero el pH del fruto es de 3.60. Aquí hay que hacer notar que el pH que arrojó el fruto está sujeto a las condiciones que se tengan en el momento de hacer la prueba, en este caso el grado de madurez principalmente y del hecho de estar en fresco. Volviendo al pH del fruto es claro que no es del todo favorecedor para su consumo mientras se tengan malestares ocasionados por una gastritis.

En todo esto hay que hacer una aclaración, dentro de la información consultada se menciona que componentes hacen que las muestras, nopal y sábila, tengan ciertas propiedades curativas; pero no se menciona en que cantidad, lo que da más posibilidades de que el garambullo (planta y fruto) posee también dichas propiedades con el hecho de tener los mismos componentes, siempre y cuando el contenido se aproxime ala de las muestras consultadas.

VIII. CONCLUSIONES

En conclusión se cumplió con el objetivo de establecer la composición química del garambullo tanto de la planta como del fruto. Considerando todo lo expuesto en los resultados y lo descrito en la revisión de literatura se concluye lo siguiente del resto de los objetivos e hipótesis:

Al comparar la composición química del nopal y la sábila se concluye que la planta del garambullo presenta una gran similitud con las muestras de referencia, ya que de las diez pruebas determinadas coincidió en ocho, no siendo similar en proteína y azúcares totales con el nopal y extracto etéreo y azúcares totales con la sábila. Mientras que el fruto en los dos casos solo fue similar en azúcares totales y humedad, pero superior que las tres muestras en cuanto a fibra. Ahora considerando morfología el fruto no es nada similar, por lo tanto se concluye que la planta es quien presenta dicha similitud y no el fruto; recordando un detalle el garambullo y nopal entran dentro de la familia de las cactáceas y la sábila a pesar de un parecido no es cactácea.

En cuanto a propiedades curativas que presenta el nopal y en las cuales puede ser benéfica la planta de garambullo, se concluye lo siguiente:

Por el aporte de fibra y minerales podría ayudar en el control de peso (obesidad) y combatir estreñimiento; úlceras gástricas debido al contenido de fibras vegetales las cuales controlan el exceso de producción de ácido gástrico y protegen la mucosa del estómago e intestinos, en este caso es arriesgado afirmar que la fibra del garambullo funcione de la misma manera que la del nopal pero para esto se requiere de otros estudios, por tanto si se puede suponer. En lo que se refiere al fruto lo consideraríamos solo en lo referente al estreñimiento por su contenido en fibra por

ser fruto y no presentar las mismas características que las plantas previamente mencionadas por tanto es mucho más arriesgado considerarlo.

Los últimos casos a considerar dentro del nopal son limpieza del colon por la fibra y una buena digestión por el contenido de minerales como calcio, magnesio, sodio, potasio y hierro, que colaboran la desintoxicación del organismo en general; de acuerdo a los resultados se puede involucrar en estos beneficios ala planta del garambullo. De los muchos beneficios que aporta el consumo de nopal solo se mencionaron aquellos que pueden ser cotejados con el tipo de pruebas realizadas, y no aquellos beneficios que requieren estudios más exhaustivos pero que en cierta forma no estarán descartados hasta que se compruebe lo contrario; lo importante de todo esto es que las propiedades mencionadas tienen que ver con el padecimiento de la gastritis y por lo tanto el garambullo (planta) puede tener el beneficio de controlar y prevenir la gastritis.

En cuanto a las propiedades curativas de la sábila en las que podría coincidir la planta del garambullo se tienen las siguientes:

Acción cicatrizante, buena para la colitis, acidez estomacal y para colon irritable todo ello por el contenido de calcio y potasio. Por otro lado resulta de gran importancia la acción del jugo de aloe vera como cicatrizante y antiácido en tratamiento de gastritis y úlceras. Y por último para el metabolismo resulta benéfica por el contenido de minerales entre los que se encuentran el potasio, calcio y sodio. En conclusión el garambullo (planta) puede tener estos beneficios que la sábila aporta por el ya mencionado contenido de minerales, y sobre todo como en el caso del nopal a controlar y prevenir afecciones que se relacionan con la gastritis. Finalmente comparando nuevamente el garambullo con la sábila se puede considerar a éste

como desintoxicante debido al potasio que contiene pues mejora y estimula el hígado y los riñones principales órganos de desintoxicación.

Se puede ver que la planta puede tener mayores beneficios que el fruto, claro está enfocado a los objetivos e hipótesis planteadas, sin antes decir que el fruto en su haber ya tiene estudios previos los cuales comprueban que tiene un efecto hipoglucemiante (Topete, 2006) y dentro de las propiedades del nopal se menciona que es excelente para reducir el azúcar en la sangre y consecuentemente disminuir los niveles de triglicéridos y colesterol en pocas palabras si puede haber mucho más coincidencias entre las cuatro muestras pero estamos hablando de análisis más rigurosos. Volviendo a nuestro interés que desde un inicio a sido con respecto a la gastritis, el garambullo por el contenido de fibra y minerales puede controlar el exceso de producción de ácido gástrico y de esta manera proteger la mucosa del estomago e intestinos; pero aún a todo lo anterior por el momento no se puede considerar dentro de los alimentos recomendados consumir mientras se padece gastritis o para incluirlo en una dieta normal debido simplemente a que no se cuentan con estudios que avalen que el individuo no presente efectos secundarios como en el caso del nopal, la sábila y el fruto (que ha sido consumido por décadas y no se conoce a algún caso donde haya presentado efectos nocivos) que se le fue extraído el pigmento para empleo en alimentos (R. Camacho).

Ante todo más vale prevenir cambiar el estilo de vida que se lleva, tener buenos hábitos alimenticios y acudir al médico periódicamente evitará padecer gastritis y cualquier otra enfermedad; frases muy repetidas por los médicos a los pacientes pero irónicamente aunque trilladas se siguen ignorando.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Alimentación sana. “El nopal y sus propiedades”. Novedades. Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/ueaje/publicaciones/libros/74/sabila.html>, año de consulta 2008.
- Alimentación sana. “Nopal manjar saludable”. Alimentos que curan. Disponible en Internet: http://www.alimentación-sana.com.ar/informaciones/alimentos_curan/nopal.htm año de consulta 2008.
- Bravo Helia H. Las cactáceas de México. Volumen 1, México. Universidad Autónoma de México, 1978. Páginas 20-21, 37, 62-89.
- Cárdenas Arlet. “Apoya Unión Europea estudio Celayence”. Artículo periodístico, Periódico A.M., 20 de mayo del 2007. Disponible en Internet: <http://www.am.com.mx/Nota.aspx?ID=141756&strplaza=celaya&IDPlaza=2>
- Camacho R. Rosalía, F. A. García Barrera y E. Gonzáles de Mejía. Publicación científica “Estabilidad de las Betalaínas extraídas del garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*)”. Facultad de Química. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Camacho R. Rosalía. “Potencial Del Pigmento Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) para uso como colorante en La Industria Alimentaria”. Publicación científica, Facultad de Química. Universidad Autónoma de Querétaro. Disponible en intrnet en: http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_94a.asp.

- Castañeda P. Ana D. y D. G. Sánchez. El nopal: Historia, fisiología, genética e importancia frutícola. Trillas cuarta impresión, abril 2003. capítulo VII: Nopal verdura y obtención de grana o cochinilla. Páginas 129-131,141-142.
- Cleveland Clinic. “Gastritis”. The Cleveland clinic 1995-2008. All Rights Reserbved. Disponible en Internet: http://my.clevelandclinic.org/es_/disorders/gastritis/hic_gastritisd.aspx. Fecha de acceso 18 de noviembre del 2008.
- Corona Martínez, M. S. y Ramírez L. “Efecto del 1-MCP sobre el comportamiento fisiológico postcosecha de Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*)”. Facultad de Química DIPA, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Dubois, M., Guilles, Hamilton, Rebers y Smith, (1956). “Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances”. Anal. Chem. 28:530.
- Eliseo 14@hotmail.com. Sábila o Aloe Vera”. (602)9102474. Disponible en Internet: [http:// www.geocities.com/eliseoma/sabila.html](http://www.geocities.com/eliseoma/sabila.html) Fecha de acceso 02 de septiembre del 2008.
- Gastritis causas. Disponible en Internet: http://www.mf3la.com/gastritis/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=42, 2008.
- Gonzáles G. Fernando. Nopal: alimento, medicina y cosmético. Salud y medicinas, 2007. Disponible en Internet: <http://saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=1333>; fecha de acceso: 18 de mayo del 2008.
- Instituto de Ciencia y Medicina Linus Pauling. California, EE.UU. “¿Qué es el aloe?. Univision.com. Disponible en Internet: [http:// foro.univision.com/univision/borrado/message?board.id=salud&message.id=7198](http://foro.univision.com/univision/borrado/message?board.id=salud&message.id=7198); fecha de acceso: 30 de octubre del 2008.

- Instituto Nacional de Ecología. Sábila: “cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México; Comisión nacional de las zonas áridas. SEMARNAT, primera edición 1994. última actualización 31 de marzo del 2005. Disponible en Internet: www.InstitutoNacionaldeEcologíasabila.htm Fecha de acceso: 2 de septiembre del 2008.
- AOAC 1980. Manual de Técnicas. Washinton, D.C.
- Martínez C. Gastritis (Inflamación del estómago). El mundo de las plantas. Copyright 1999-2007. Disponible en Internet: www.botanical-online.com/medicinalsgastritis.htm; fecha de acceso: 23 de enero del 2007.
- MedlinePlus. Gastritis y Gastritis Crónica. Enciclopedia médica en español. Disponible en Internet: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001150.htm> Fecha de acceso: 23 de enero 2007.
- Murra Saca Julio. Gastritis, el Salvador. Disponible en Internet: www.murrasaca.com/ht9.htm Fecha de acceso 24 de noviembre del 2008.
- Peña Carrasco J. Diego. “Gastritis, úlcera gástrica y duodenal y Helicobacter Pylori”. Guayaquil, Ecuador. Copyright 2000-2004. Disponible en Internet: <http://www.medicosecuador.com/español/articulos/144.htm> Fecha de acceso: octubre del 2008.
- Pérez G. S. “Estudio etnobotánico, ecológico y de usos potenciales del Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) como base para su domesticación y cultivo”. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; 15-19, 1999.
- Redescolar. Garambullo. Disponible en Internet: <http://redescolar.ilce.edu.mx/re>

descolar/publicaciones/Publico_biosfera/flora/garambullo/garam.htm; fecha de acceso: año 2006

- R. Herbalinehealth. Nopal (*Opuntia Spp.*) @Derechos reservados JrHerbaline 2004. Disponible en Internet: <http://sabilinaza.com/nopal.php>; fecha de acceso: noviembre del 2008.
- Topete Raúl. "Caracterización Química y Evaluación del efecto Hipoglucemiante y Antioxidante del fruto de Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*). Maestro en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad Autónoma de Querétaro, 2006.
- Tuotromédico.com. Gastritis. Última actualización julio del 2008. Disponible en Internet: <http://www.tuotromedico.com/temas/gastritis.htm>
- Wikimedia foundation, Inc. Gastritis. Referencia: Sipponed P., Kekk. M., Haapakoski J., Ihamaki T., Siurala M. (1985). Gastric Cancer Risk in Chronic Atrophic Gastritis: statistical calculations of cross sectional data. Int. j. cancer. 35:173. MICHEL JACKSON DR 588-98-00. Disponible en Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gastritis>.

X. ANEXOS

10.1 Glosario

- La **Histología** (del griego ιστός: histós "tejido")

Es la ciencia que estudia todo lo referente a los tejidos orgánicos: su estructura microscópica, su desarrollo y sus funciones. La histología se identifica a veces con lo que se ha llamado anatomía microscópica.

- **Biopsia**

Es procedimiento diagnóstico que consiste en la extracción de una muestra de tejido obtenida por medio de métodos cruentos para examinarla al microscopio.

- **Catalizador**

Es la sustancia que acelera o retarda un proceso químico.

- **La anemia perniciosa**

Es un tipo de anemia megaloblástica.

- **Megaloblásticas**

Grupo de enfermedades que resultan bien sea de la carencia de vitamina B₁₂, de ácido fólico o de una combinación de ambas. El término megaloblástico se refiere al gran tamaño (megalo) de las células precursoras (blastos) de la médula ósea (entre ellos los glóbulos rojos), por razón de que la maduración citoplasmática es mayor que la nuclear] causada por déficit de vitamina B₁₂ debido a un defecto en la absorción de ésta. La falta del factor intrínseco, proteína producida en el aparato digestivo y esencial para la absorción de vitamina B₁₂, es uno de sus principales desencadenantes.

- **Reflujo biliar**

Como su nombre lo indica tiene que ver con el recorrido de la bilis dentro del aparato digestivo. La bilis es un líquido digestivo, espeso, producido por el hígado, que contiene, principalmente, colesterol, ácidos biliares (también llamados sales biliares) y bilirrubina (un producto de la descomposición de la hemoglobina). Su función es la de facilitar la digestión, descomponiendo las grasas en ácidos grasos para que puedan ser absorbidos por el tracto digestivo.

- **Desorden autoinmune o enfermedad autoinmune**

Es una enfermedad caracterizada por la acción de los efectores inmunológicos hacia componentes de la propia biología corporal. En este caso, el sistema inmunitario se convierte en el agresor y ataca a partes del cuerpo en vez de protegerlo. Existe una respuesta inmune exagerada contra sustancias y tejidos que normalmente están presentes en el cuerpo. Las causas son todavía desconocidas y son probablemente el resultado de múltiples circunstancias, (p. ej. predisposición genética).

- **Endoscopia**

La endoscopia es un examen que usa un dispositivo llamado endoscopio para mirar el interior de su tracto digestivo. Este dispositivo es un tubo largo y flexible equipado con una luz en el extremo. A este tubo, pueden acoplarle una cámara para tomar imágenes. Durante una endoscopia, los médicos pueden encontrar problemas en la forma como está funcionando su tracto digestivo. También pueden tomar muestras de su tracto digestivo y enviarlas al laboratorio para examinarlas. Durante una endoscopia, pueden extraer pequeños tumores y tratar un posible sangrado.

- **Anticuerpos**

Son sustancias que combaten la infección.

- **Colecistitis**

Es una inflamación de la pared de la vesícula biliar. Se debe en la gran mayoría de los casos (95%) a la presencia de cálculos en el interior del órgano, que terminan ocluyendo el conducto cístico, que desemboca en el colédoco.

- **Patognomónico**

Es el término que se utiliza para denominar aquellos signos (manifestaciones visibles) o síntomas (manifestaciones no visibles, subjetivas) que, si están presentes, aseguran que el sujeto padece un determinado trastorno.

- **AZT**

Azidtimidina, o zidovudina o retrovir o 3'- azido-3'- deoxi-timidina. Esta droga interfiere con una de las enzimas del VIH , transcriptasa reversa, responsable de la replicación del virus. El virus no puede multiplicarse tan rápidamente, por lo que el daño por parte del virus al sistema inmunológico disminuye. Los efectos colaterales son fuertes, se medica una vez que la persona enfermo de SIDA

10.2 Procedimientos

- **Endoscopia alta:**

La endoscopía digestiva alta es un procedimiento que consiste en introducir un instrumento flexible a través de la boca para observar el esófago, estómago y primera parte del intestino. El procedimiento es de corta duración (habitualmente menos de 5 minutos). El instrumento se introduce por el esófago, por lo que la laringe (el conducto por el cual se respira) queda libre durante todo el procedimiento.

- **Exámenes de sangre, saliva y orina:**

Muchos exámenes diferentes pueden ser hechos en su sangre, orina y saliva. Estos pueden incluir detectar anticuerpos contra el *H. pylori*.

- **Examen de urea en aliento:**

El control de la infección por *Helicobacter Pylori* se puede realizar por un sencillo test que mide el CO₂ en el aliento. Se realiza mediante la administración por boca de urea marcada con carbono¹³ o ¹⁴ y mezclado con ácido cítrico, si el paciente tiene *Helicobacter pylori*, mediante la ureasa producida por ésta bacteria, se transformará en CO₂ y amoníaco.



El CO₂ liberado a través de la sangre aparecerá en el aliento a través del pulmón. La medición del CO₂ marcado se realiza en dos tomas, basal y a la media hora de tomar el Carbono*-Urea. La sensibilidad del test es del 90% y es específico en más del 95% de los casos. Mediante este análisis se puede dar por controlada la infección o seguir con un tratamiento más prolongado.

- **EGD (esofagogastroduodenoscopia):**

Es un examen del revestimiento del esófago, el estómago y de la porción superior del duodeno, mediante una cámara pequeña (endoscopio flexible) que se inserta a través de la garganta.

- **Examen de heces:**

Este examen puede ser necesario para detectar la infección por el *H. pylori* en sus evacuaciones. Una muestra de sus heces se envía al laboratorio para detectar la presencia del antígeno del *H. pylori*. El antígeno es una sustancia que hace que el cuerpo produzca anticuerpos.

- **CSC que muestra anemia:**

El conteo sanguíneo completo (CSC) mide lo siguiente:

- El número de glóbulos rojos (GR)
- El número de glóbulos blancos (GB)
- La cantidad total de hemoglobina en la sangre
- La fracción de la sangre compuesta de glóbulos rojos (hematocrito)
- El tamaño de los glóbulos rojos (volumen corpuscular medio VCM)

- **Guayacol en heces:**

Es una prueba con la que se detecta la presencia de sangre oculta en las heces (deposiciones) y es la más común de las [pruebas de sangre oculta en las heces](#) (FOBT) que se realizan actualmente.

- **Los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES)**

Se usan para la inflamación, hinchazón, rigidez, dolor en las articulaciones, y también disminuyen la coagulación de la sangre. Algunos también se usan para aliviar la gota, los cólicos menstruales u otros tipos de dolor. Existen una gran variedad de medicamentos y nombres comerciales, algunos muy conocidos como la aspirina, nolutil, voltarén, ibuprofeno etc.

- **Prisolec inhibidor de la bomba de protones:**

El revestimiento del estómago produce ácido a través de millones de pequeñas bombas de ácido. Al comer, estas bombas se activan para producir el ácido que degrada los alimentos. Dado que es un inhibidor de la bomba de protones, Prilosec OTC actúa bloqueando directamente muchas bombas activas. Sin embargo el estómago aún produce suficiente ácido como para digerir los alimentos que coma. Pero al reducir el ácido, Prilosec OTC disminuye la posibilidad de que sufra acidez

estomacal. Prilosec OTC impide directamente el funcionamiento de muchas bombas activas, y cada dosis diaria actúa durante 24 horas. Úsese según las indicaciones como parte de un tratamiento de 14 días.

- **Colecistectomías:**

Se realizó por primera vez en 1882 por el Dr. Langebuch, con una técnica muy reglada. Tiene muy buen resultado con una mortalidad menor al 1%. La colecistectomía es la intervención quirúrgica que se realiza para quitar una vesícula biliar enferma: vesícula que se infecta (colecistitis), que está inflamada, o que está bloqueada (obstruida) por estar llena de cálculos biliares.