

UNIVERSIDA NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

TESIS

**“CARACTERIZACIÓN DE JUGOS DE SABILA PARA SU CORRECTA
CLASIFICACIÓN ARANCELARIA. ESTUDIO DE CASO”**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICA DE ALIMENTOS

PRESENTA

EUNICE LETICIA FLORES NAVA

MÉXICO, D. F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dios: Gracias por la vida, por mi familia, por mi hijo y por toda la gente que has puesto en mi camino y ha tocado mi vida. Por que siempre me has llevado de la mano y me has llenado de bendiciones. Gracias por los amigos que me diste, Gracias por dejarme llegar a este día.

A mi hijo: Gracias por llegar a mi vida, por ser mi motor mi fuerza y lo mas bello que tengo. Gracias por ser un niño tan especial, por alegrarme con solo una sonrisa; por las horas de convivencia, cuidados y juegos que tuvimos que sacrificar y que este día hace que hayan valido la pena.

A mis papás: Gracias por todo su apoyo a lo largo de mi vida, por su dedicación, esfuerzo y sacrificios; por hacerme una persona de bien. Gracias por estar siempre ahí, porque sin ustedes este día no sería posible y por que este logro también es de ustedes.

A mis hermanos: A los tres gracias por todo; por ser de confidentes, aliados, cómplices, amigos y hasta niños de su sobrino.

A Carlos: Gracias por tu ayuda para alcanzar esta meta, y por las que vamos a lograr.

A mis amigos: Mariana, Gina, Marcia, y a todos; por que sin ustedes jamás hubiera sido lo mismo mi paso por nuestra facultad.

A mi familia que siempre tuvo una palabra de aliento.

A Benjamín: Gracias por aquella invitación con la que entre al laboratorio 4-D y que cambio mi vida, gracias por todo lo que me enseñó y por ser un gran profesor. Gracias por preocuparse siempre por mi y por "Jelipe". Y por enseñarme que no solo hay que preocuparse sino ocuparse.

A todos los profesores que ha o largo de mi carrera compartieron sus conocimientos conmigo.

A la UNAM: mi hermosa universidad que me dio tanto y por la que siempre me sentiré orgullosa y tendré un profundo respeto, por que hoy entiendo y siento y el **ORGULLO AZUL Y ORO**.

Pero sobre todo:

GRACIAS Mario por que me enseñaste a no rendirme, me diste ánimos y el empujón que necesitaba. Gracias por ser mi amigo en toda la extensión de la palabra. Gracias por todas esas platicas en las que siempre me enseñabas algo. Gracias por ser testimonio de vida, de ética y de valores. Gracias por dejarme ser tu amiga y confiar en mi. Gracias por tenerme siempre presente. Porque yo se que ahora eres un ángel de corazón azucarado que siempre va a estar con nosotros. Siempre te recordaremos con mucha alegría. Me duele no haber terminado antes, pero yo se que vas a estar ahí tomándome protesta. ¡GRACIAS!

Quiero expresar mi reconocimiento a la nación mexicana; pueblo soberano y gobierno. Por el mantenimiento de las condiciones actuales de operación de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dando con esto cabal cumplimiento al mandato supremo expresado en la fracción II del artículo tercero de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.
Cuyo fruto postrero es el trabajo escrito que ante ustedes expongo.

TÍTULO TESIS. “CARACTERIZACIÓN DE JUGOS DE SÁBILA PARA SU CORRECTA CLASIFICACIÓN ARANCELARIA. ESTUDIO DE CASO”

ÍNDICE	
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	6
PROBLEMA A RESOLVER.	7
MARCO TEÓRICO	
<i>I. La sábila .</i>	8
a) Descripción de la planta	10
b) Localización Geográfica	12
c) Condiciones Climáticas	14
d) Condiciones Edáficas	14
e) Usos y Propiedades	15
f) Composición química de la sábila	17
i. Composición química del acíbar o jugo de sábila.	18
g) Propiedades del acíbar o jugo	19
h) Extracción del acíbar	20
i) Formas de Comercialización	22
<i>II. Alimentos</i>	
a) Definición de alimento	23
i. Suplemento alimenticio	24
ii. Complemento alimenticio	24
b) Bebidas no alcohólicas	25
c) Jugos	25
d) Hidratos de Carbono	25
e) Proteínas	26
f) Agua	27
g) Minerales	28
i. Vitamina C	28
ii. Calcio	31
iii. Sodio	34
iv. Potasio	36
<i>III. Productos para el cuidado de la Belleza</i>	38
a) Definición	38
b) Productos elaborados a base de sábila	38
<i>IV. Temas Fiscales</i>	39
a) Definiciones	40
b) OBLIGACIONES FISCALES	42
i. Arancelarias	42
ii. Tributarias	43
1. Ley del IVA	
c) Escenarios de Resultados	44
HIPÓTESIS	46
METODOLOGÍA	47
1) Descripción fisicoquímica	48

2) Determinación humedad	52
3) Determinación hidratos de carbono totales	53
4) Determinación hidratos de carbono reductores directos	54
5) Determinación hidratos de carbono reductores totales	55
6) Determinación de fibra dietética	56
7) Determinación de proteínas totales	56
8) Determinación de vitamina C	58
9) Determinación de minerales	59
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
CONCLUSIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	67

RESUMEN

Con el objetivo de poder dar una correcta clasificación tributaria a bebidas a base de sábila las cuales son comercializadas como productos para el cuidado de la belleza, y definidas por las autoridades aduaneras y hacendarias como un producto “semisólido”; se realizó una caracterización de diversos productos: bebida a base de sábila, bebida a base de sábila con arándano y manzana, bebida a base de sábila sabor durazno y Bebida a base de sábila sabor naranja.

Por medio de análisis proximal se determinó el contenido de agua, proteínas, vitamina C, hidratos de carbono totales, glucosa, grados Brix, gravedad específica. Se comparó el texto de la ley general de salud, en relación a alimentos, con los resultados obtenidos para determinar si las bebidas constituyen un alimento, con estos argumentos se podrá concluir si los productos en estudio se pueden o no comercializar como alimentos y no como productos para el cuidado de la belleza con lo que sus cargas fiscales disminuyen.

INTRODUCCIÓN

Los avances científicos y tecnológicos, el conocimiento actual de los beneficios de los diversos componentes de los alimentos así como de los alimentos mismos, la preocupación por una dieta equilibrada e incluso las modas, han impulsado el desarrollo de alimentos a partir de fuentes no convencionales.

Dichos productos al ser innovadores, y en la mayoría de los casos únicos en su género, carecen de una identidad definida en documentos oficiales como son las normas, tanto mexicanas, oficiales mexicanas así como internacionales. Aunado a este problema se enfrentan a recibir una clasificación arancelaria no apropiada, carentes de argumentos técnicos, debido a que las organizaciones encargadas de hacer dicha clasificación, al ser otra su especialidad, no poseen los conocimientos necesarios sobre la materia.

El proyecto trata de un estudio de caso sobre unas bebidas a base de sábila que reciben una clasificación incorrecta por no ser considerados alimentos y ser definidos como un alimento semisólido por las autoridades aduaneras y hacendarias. Estos productos son elaborados en los Estados Unidos de Norteamérica y envasados en México para su posterior venta. El pago de los aranceles representan una pérdida económica para la empresa que los comercializa.

Contrario a la naturaleza de los productos en éstos se resaltan las diferentes propiedades que posee la sábila; creando confusión sobre su naturaleza. Por ejemplo, en México el principal uso que se le da a la sábila es para remedios populares de tipo medicinal y para el cuidado de la piel; por ello en ocasiones se comercializa y/ o maneja incorrectamente como producto medicinal o como

producto para el cuidado de la belleza; siendo estas funciones secundarias, ya que por contar con diversas propiedades benéficas, la sábila no deja de ser un vegetal con nutrimentos, ni deja de ser apta para el consumo humano.

Actualmente en el mercado se pueden encontrar una gran variedad de productos conocidos como alimentos funcionales, los cuales ofrecen beneficios adicionales a la función principal de los alimentos, la cual es proporcionar nutrientes. El éxito de dichos productos es gracias a las campañas de mercadotecnia que los acompañan, las cuales se basan en ofrecer beneficios para el cuidado de la belleza como principal atractivo del producto, y no como un plus del mismo. El producto en estudio de resultar un alimento, encajaría en estos alimentos.

VENTAJAS DE LAS REDUCCIONES FISCALES.

El principal objetivo de una empresa no altruista es ser una empresa con rentabilidad; es decir, en primera instancia recuperar la inversión realizada para la creación de la misma empresa, y en segunda instancia es obtener ganancias ofreciendo productos o servicios de calidad que sean rentables.

Al disminuir las cargas fiscales disminuye el costo de los productos por consiguiente se puede disminuir el precio de los productos sin que se vea afectada la calidad de los mismos.

OBJETIVOS

I. Objetivo general

Realizar una descripción fisicoquímica y nutricional de los jugos de sábila para darles una correcta clasificación arancelaria.

II. Objetivos particulares

- ◇ Realizar una descripción fisicoquímica de los jugos de sábila.
- ◇ Revisar la aplicación de la ley del IVA, en que puntos aplica.
- ◇ Revisar aplicación de normas vigentes.
- ◇ Tarifa de importaciones.
- ◇ Realizar una discusión sobre las posibles imprecisiones e inexactitudes de la autoridad fiscal durante la clasificación de productos como el estudiado.

PROBLEMA A RESOLVER

Identificar al producto como un alimento o como un producto para el cuidado de la belleza o un cosmético; y con ello conseguir que sus cargas fiscales sean las correspondientes que podrían resultar menores a las que tienen actualmente por ser comercializados como productos para el cuidado de la belleza.

Así mismo es necesario mencionar las ventajas y desventajas que pueden existir al comercializar los productos como bebidas (alimentos), y de manejarlos como productos para el cuidado de la belleza.

.

MARCO TEÓRICO

I. LA SÁBILA

Por ser el ingrediente de las bebidas en estudio al cual se le atribuyen diversas propiedades, y por las diferentes aplicaciones que se les dan se desarrolla la problemática, es de gran relevancia hablar de dichas propiedades así como de la sábila misma y del jugo que se obtiene a partir de esta para entender mejor el problema a resolver.

Aloe vera (L.) Burm.

La sábila es una planta de Arabia y noroeste de África, cuyos lazos con la humanidad datan de hace mucho tiempo. Su nombre común sábila, procede de la voz árabe "sabaira" que significa " amargo " y el género científico áloe proviene de otra palabra árabe "Alloeh" que significa " sustancia brillante amargosa ". El acíbar, es decir, el jugo que se obtiene de las hojas de la sábila es uno de los medicamentos más antiguos conocidos por el hombre. Las referencias más antiguas de estas plantas se encuentran en escritura cuneiforme en la tabla de arcilla de Asurbanipal que datan de hace 5,000 años. En el Diccionario Botánico Asiris de Thompson, podemos ver los antiguos textos Acodianos de hace cuatro milenios, refiriéndose a áloe con el nombre de " Sibarú ".¹ Su utilización como planta medicinal fue muy importante para las antiguas culturas como los griegos, romanos, egipcios, hebreos, asirios, árabes y por supuesto para las culturas africanas, de donde se origina esta planta. En el continente Americano, la introducción de la sábila fue realizada por Cristóbal Colón, quien la traía como parte de los " remedios " del botiquín de abordó. En nuestro país fueron los conquistadores españoles quienes trajeron la sábila,

estableciéndola en los cascos de las haciendas de donde se propagó, algunas veces inducida por el hombre y otras escapadas al cultivo, a grado tal, que con el tiempo, llegó a naturalizarse en diferentes regiones del país.¹

En la actualidad, y por sus características como regenerador celular y otras particularidades medicinales, ha despertado el interés de muchos países para su estudio y su aprovechamiento. Por ser la sábila una especie susceptible de adaptarse y ser propagada en las zonas áridas y semiáridas, presenta un gran potencial como generadora de una actividad económica de importancia en tales regiones.

La hoja de la planta del áloe vera contiene un gel interno y un sistema externo de células apenas debajo de la superficie de la hoja que rinde un jugo o un látex amarillo. El gel interno se utiliza para el emoliente, humectante y otros efectos curativos que se piensa contiene el áloe. El látex externo contiene una sustancia conocida como emodin que es un irritante gastrointestinal responsable de efectos catárticos². (Sobre esta sustancia se discute posteriormente dentro de la sección de toxicidad.)

El áloe vera contiene las antraquinonas, los salicilatos, el lactato del magnesio y los polisacáridos. La concentración de sustancias se puede afectar, sin embargo, por el cultivo, cosecha y proceso al que sea sometido el áloe³. Un análisis realizado por la University of Mississippi School of Pharmacy analizó el contenido mucilaginoso del polisacárido de 18 diversas preparaciones comerciales del áloe vera y encontró ausencia o el contenido de cantidades traza en nueve productos y 0,22 a 1,30 mg/ml en los productos restantes⁴.

a) DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

El género áloe pertenece a la tribu Aloineae de la familia Liliaceae, la cual es una tribu fundamentalmente africana, pero algunos de los géneros que la comprenden pueden ser encontrados en cualquier otra parte del mundo, ya sea por dispersión natural, o bien porque fueron introducidos por sus múltiples ventajas y actualmente están siendo objeto de cultivo comercial. Del género áloe se han descrito aproximadamente 320 especies, entre las cuales destaca la sábila (áloe vera (L) Burm.) (Tabla 1). En México las especies cultivadas más frecuentes son: áloe vera y áloe ferox.¹

Las plantas de esta especie son herbáceas de tallo corto, viváceas, perennes, con aspecto rosetado (rosetas basales), de color verde grisáceo que presenta manchas rojizas por la exposición prolongada al sol. En su etapa adulta llegan a medir 65-80 cm de altura.

RAIZ . Es medianamente superficial, con estructura escamosa.¹

HOJAS. Son lineares (largas y angostas), acuminadas (terminada en punta), los márgenes son espinosos-dentados; de textura coriácea (similar al cuero, resistente pero flexible); succulenta (jugosa, carnosa); de 30-60 cm de longitud, se encuentran usualmente apiñadas en una roseta densa; de color intenso en tonos variables de verde.¹

Tabla 1 Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
División	Embriophyta-siphonogama
Subdivisión:	Angiosperma

Clase	Monocotiledoneae
Orden	Liliales
Familia	Liliaceae
Subfamilia	Asfondoideae
Tribu	Aloinaeae
Género	Áloe
Especie	vera
Sinónimo	barbadensis

INFLORECENCIA . De 1-1.3 m de alto, simple o escasamente ramificado (una o dos ramificaciones laterales).

FLORES. De color amarillo-verdoso; acompañadas de una bráctea membranosa, lanceolada (en forma de punta de lanza -más largo que ancho-), de color blanco, rosada, con líneas oscuras de 6 mm; perianto cilíndrico, curvo, segmento erguido; estambres con 6 filamentos, tan largos como el perianto anteras oblongas basifijas; ovario sésil, oblongo-triangular, con varios óvulos en cada cavidad; estilo filiforme; estigma pequeño.

La floración ocurre en diferentes épocas dependiendo de la especie, puede ocurrir desde el final del invierno hasta el verano.¹

FRUTO. Es una cápsula loculisidal o septicidal, con paredes inconsistentes y se conforma de tres válvulas localizadas, oblongas y triangulares.

Esta planta presenta características tales como la succulencia y su metabolismo ácido crasuláceo que indican una importante adaptación a zonas caracterizadas por la escasez de agua.¹

Las plantas en estado silvestre o naturalizadas generalmente forman densas colonias, siendo la planta central la planta madre. Cada planta produce en promedio 20 rosetas laterales (hijuelos) en donde difícilmente alcanzan los 40 cm de altura.¹

b) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

En México, la sábila puede ser encontrada en casi todo el país, como de ornato en los jardines domésticos y en algunos lugares como plantas silvestres, en plantaciones.

Hernández y Villanueva (citados por Granados y Castañeda, 1988), mencionan al respecto: "se le encuentra alrededor de antiguas haciendas y con el tiempo se han establecido en forma ruderal formando parte de algunas comunidades vegetales, se multiplica por hijuelos y tiene una alta capacidad de expansión periférica para ocupar espacios, por lo menos donde no existen otras plantas herbáceas que le pueden competir."¹

En las regiones centro, sur y sureste del país, es común observar plantas aisladas de Aloe desde las selvas bajas en Yucatán y el Istmo de Tehuantepec, hasta los cardonales y tetecheras del Valle de Tehuacán o las cordilleras con Quercus glaucoides y Pinus pinceana en el estado de Hidalgo. Se localizan en altitudes desde los 10 hasta los 2000m sobre el nivel del mar.¹

Particularmente, en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Tamaulipas y Guanajuato, las colonias silvestres de sábila son mayores. Sin embargo, las

poblaciones naturales de este género no han sido delimitadas y cuantificadas en nuestro país¹.

Por su facilidad de adaptación y sus propiedades la sábila ha despertado el interés como cultivo, habiéndose establecido plantaciones en 1,752 hectáreas del país, de las cuales 780 (44.5%) son de temporal y las restantes 972 (55.5 %) comprenden cultivos de riego. La distribución de la sábila en cultivo esta dada en la siguiente tabla.

Superficie cultivada de sábila por estados (ha)

	Riego	%	Temporal	%	Total	%
San Luis Potosí	--	--	362	46.5	362	20.66
Tamaulipas	946	97.3	418	53.6	1,364	77.85
Nuevo León	13	1.4	--	--	13	0.74
Zacatecas	3	0.3	--	--	3	0.19
Guanajuato	5	0.5	--	--	5	0.28
Chiapas	5	0.5	--	--	5	0.28
Total	972		780		1,752	

Fuente: CONAZA, 1991

Anteriormente se habían reportado plantaciones en Oaxaca, Yucatán, Sonora, Baja California Sur y Veracruz, mismas que no se consideran en la información oficial actualizada a 1993, desconociéndose la situación de tales plantaciones.¹

c) CONDICIONES CLIMÁTICAS

La sábila presenta un amplio rango de adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales; el Consejo Internacional del Aloe señala que se desarrolla generalmente, en áreas 15° hacia al norte y hacia el sur del ecuador, no obstante puede ser encontrada en un espectro climático bastante amplio. Los climas en que se desarrolla van de tropicales y subtropicales a desérticos.¹

Se establecen preferentemente en áreas con temperaturas medias anuales de 18 a 25 grados centígrados con una precipitación media anual de 400 a 800mm, encontrándose en sitios hasta de 200mm al año, donde su desarrollo es más lento.¹

Aunque esta planta puede encontrarse en bosques ecuatoriales, climas templados y montañas, se adapta bien a zonas de pronunciada sequía, a la intensidad de los rayos solares y concentración de las sales, condiciones que caracterizan a grandes superficies localizadas en las zonas áridas y semiáridas.¹

En México crece en áreas con precipitación pluvial anual entre los 200 y 800 mm, soporta temperaturas extremas de -5° C durante el invierno, en verano hasta 42° C.¹

d) CONDICIONES EDÁFICAS

Se desarrolla en suelos de rocas de origen sedimentarios, principalmente en calizas y conglomerados; puede crecer en suelos someros, pedregosos y pocos profundos, escasos en materia orgánica, bien drenados, con pH que va de alcalino a neutro o ligeramente ácido y diferente clases texturales.¹

Aunque puede establecer y sobrevivir en suelos pobres, los suelos ideales para sábila en cultivo son profundos, con buen drenaje, de textura media, preferentemente franco arenosa y pH ligeramente alcalino.¹

e) USOS Y PROPIEDADES

La planta de sábila y otras del género áloe han sido utilizadas desde tiempos muy remotos y han figurado en las civilizaciones de África, Asia, Europa y en el Medio Oriente, durante miles de años.

En nuestro país, a pesar de que es conocida hace menos de 500 años, existen muchos y muy diversos usos populares para esta planta, principalmente de tipo medicinal como son quemaduras producidas por rayos X y radiación . El áloe también se ha utilizado para las enfermedades intestinales, limpiar el colon, y la restauración de la función normal del intestino. Sin embargo, los estudios referentes a estas demandas de la salud han tenido resultados poco concluyentes⁵. También es utilizado en el cuidado facial y capilar mediante aplicación directa. Otro uso menos extendido es para preservar los vegetales de los insectos y animales domésticos. Comúnmente en estos usos populares la sábila es empleada sin procesamiento industrial alguno, ya que se utilizan las hojas de la planta fresca, licuada, en trozos o asada.

El áloe forma parte de las supersticiones de muchos pueblos, manifestándose en la costumbre de colgar plantas de sábila en los marcos de las puertas, especialmente en casas nuevas.¹ Además de la utilización directa de la sábila y de su gel o acíbar en la curación de diversas enfermedades, la sábila ha sido

motivo de diferentes procesos industriales que han ampliado sus posibilidades de uso y han incrementado su demanda.

Las propiedades de esta planta la hacen el sustituto ideal de los productos enzimáticos de la industria farmacéutica; el acíbar funciona como catalizador de las células vivas, ya que influye en las reacciones metabólicas de los tejidos proteicos gracias a la acción de sus enzimas, lo que permite disminuir la energía de activación de tal manera que la reacción se lleva a cabo en menor tiempo.¹

En la perfumería y cosmetología donde se aprovechan más sus cualidades emolientes, humectantes, hidratantes y desinfectantes, así como su contenido de sapogeninas, glucósidos y polisacáridos en la elaboración de cremas faciales, champú, tonificante, jabones, lociones para la piel, filtros solares y otros.¹

En el área de alimentos, la cual es la de mayor relevancia en este estudio, recientemente se está haciendo uso del jugo para la preparación de bebidas refrescantes y saludables, dado su contenido en proteínas, aminoácidos, minerales, enzimas y otros complementos que le dan cualidades aperitivas, nutritivas, tónicas y reconstituyentes.

En el área agronómica, el jugo de sábila se ha usado experimentalmente como repelente e insecticida en larvas presentes en algunas plantas tuberosas, obteniéndose muy buenos resultados. De igual manera se ha reportado la experimentación para el control de enfermedades virales en papa, presentando una acción inhibitoria media en comparación con otros extractos de origen vegetal.¹

f) COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SÁBILA

La especie del género *áloe* contiene una mezcla de glucósidos llamados Aloína colectivamente, la cual es el principio activo de la planta. El contenido de aloína en la planta puede variar según la especie, la región y la época de recolección.

El principal constituyente de la Aloína es la barbaloína, un glucósido amarillo pálido soluble en agua. Otros constituyentes son la emodina isobarbaloína, betabarbaloína y resinas. El olor es debido a trazas de un aceite esencial.¹

De manera general, la proporción de los compuestos anteriormente es la siguiente:

- Dos resinas amarillo-brillantes, muy activas, posiblemente idénticas, solubles en bicarbonato de sodio, 30%.
- Una resina muy activa soluble en bicarbonato de sodio 6,8%.
- Aloína, ligeramente activa, 15.0%.
- Emodina, ligeramente activa 1.5 a 1.8 %.
- Sustancias hidrosolubles inactivas, 15.2 %.
- Sustancias amorfas que producen alteraciones estomacales pero que no llegan al efecto purgativo, 5.1%.

Los diferentes análisis realizados a la planta y su extracto han permitido conocer la Naturaleza de las sustancias que la componen. Algunas de ellas se mencionan a continuación.

-Polisacáridos: glucosa, manosa, galactosa, xilosa, arabinosa.

- Ácidos: glucorónico, cítrico succínico, málico.
- Enzimas: oxidasa, celulosa, bradiquinasa, catalasa, amilasa.
- Taninos.
- Esteroides.
- Proteínas: una solamente, no se hidroliza, contiene 19 aminoácidos.
- Estimuladores biogénicos.
- Saponina.
- Magnesio.
- Esteroles: tres.

i. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACÍBAR O JUGO DE SÁBILA

El acíbar es el jugo o exudado de las hojas de la sábila cuando éstas sufren heridas o se les practican incisiones. Presenta una apariencia mucilaginosa, glutinosa y de color amarillo verdoso oscuro, tiene un fuerte olor y de sabor muy amargo.

La resina contenida varía de 40 al 80 % y se compone de un éster del ácido paracumárico y un alcohol resínico llamado Aloeresinatanol. El contenido de Aloína es, aproximadamente, del 20% y cuando se hidrolizan los pentósidos que contiene, se obtienen derivados de la antraquinona.¹

El contenido de proteína en el jugo es bajo (0.013 %), presenta una composición de 18 aminoácidos, sin embargo posee una gran cantidad de vitaminas y minerales. Las vitaminas encontradas en el jugo son A, C, E, y B-12, carotenos, ácido fólico, niacina, riboflavina y tiamina. En el caso de los

minerales se reportan: calcio, magnesio, potasio, sodio, hierro, aluminio, y seis más.¹

El acíbar de sábila contiene 12 enzimas. Estas enzimas constan de una fracción proteica o apoenzima y un grupo prostético o coenzima. La enzima actúa formando un complejo con la piel (o "sustrato"), la parte de la proteína que se une a éste se convierte en un centro activo; en la mayoría de los casos la acción de la enzima depende de la coenzima y específicamente para el tipo de sustrato (piel abierta, cuero cabelludo, etc.) de la apoenzima.¹

g) PROPIEDADES DEL ACÍBAR

Desde hace siglos el acíbar de sábila ha sido usado como una droga medicinal, específicamente como laxante catártico, a partir de la experimentación con la sábila en la curación de quemaduras por radiación, accidentes nucleares o exposición a rayos X, el interés por el gel fresco aumentó, ya que en se han encontrado propiedades que no presenta la planta seca.⁵

El gel ha demostrado ser antibiótico, astringente, inhibidor del dolor, desinflamatorio, coagulante y estimulante.⁵

En los últimos años se han realizado muy diversas investigaciones médicas para la utilización de la sábila en el tratamiento de diferentes enfermedades, como es el caso de la inhibición de tejidos tumorosos, tratamiento de quemaduras, incluyendo las de origen radioactivo, inhibición de la artritis, enfermedades de la piel como psoriasis, dermatitis e infecciones diversas, entre muchas otras.

h) EXTRACCIÓN DEL ACIBAR

Para obtener el extracto o acíbar de la sábila artesanalmente, se procede de la siguiente forma:

Se escogen las hojas más grandes procurando al hacer el corte, de no lastimar las más jóvenes. Se deben cortar de 8 a 12 hojas de la planta en forma transversal y se cuelgan de manera que la parte seccionada quede hacia abajo, con el objeto de que escurra el acíbar por 24 horas, de esta manera se recibe el jugo en un recipiente de lámina galvanizada cubierta de resina epóxica, colocando sobre baños de agua fría. Después de esto se envasa.

Otro método de extracción consiste en moler las hojas por cualquier medio, centrifugar los residuos, filtrar el jugo y envasarlo.¹

La producción promedio de acíbar obtenido de esta forma es de 10 ml por cada hoja de tamaño medio.¹ La extracción debe hacerse cuidadosamente para evitar que las proteínas se desnaturalicen y pierdan su actividad catalizadora, por esta razón debe evitarse que las hojas una vez cortadas sean expuestas al calor, a altas concentraciones salinas o pH extremos.

El manejo del acíbar en el transporte se hará a la menor temperatura y lo más rápido posible, y deberá refrigerarse una vez que ha sido extraído¹. El jugo contiene dos fracciones: una fase acuosa llamada gel de áloe y otra liposoluble denominada aceite de áloe, a partir de estas dos mezclas se obtienen productos entre los que destacan los fármacos, cosméticos, solventes y perfumes¹.

El proceso moderno para la elaboración del jugo, consiste en someter a las hojas de áloe a un tratamiento de corte y compresión simultáneos para extraer

la mayor cantidad de jugo posible, después el extracto crudo pasa por las fases de desinfección, calentamiento, estabilización y envasado¹.

El diagrama de flujo de este proceso considera los siguientes pasos:

- a) Lavado de las hojas con detergente.
- b) Lavado con agua para eliminar el detergente.
- c) Despunte de las hojas (manual).
- d) Corte.
- e) Prensado.
- f) Clarificación.
- g) Calentamiento.
- h) Almacenamiento.
- i) Envasado.
- j) Control de calidad (pruebas físicas, químicas y bacteriológicas).
- k) Almacenamiento de producto terminado.

Uno de los principales problemas del jugo de sábila es que en un periodo muy corto de tiempo -2 a 3 horas- pierde su efectividad por lo que debe someterse a un proceso de estabilización con algunas de las siguientes técnicas¹:

- I. Oxidación con peróxido de hidrógeno.
- II. Exposición a los rayos ultravioleta en presencia de catalizadores químicos.
- III. Alta temperatura en poco tiempo (71-77°C durante menos de 3 min.)

La última de las técnicas arriba mencionadas es la más recomendable, ya que introduce pocos cambios en la composición original del producto.

i) FORMAS DE COMERCIALIZACIÓN

La forma de comercializar la sábila, tanto en el mercado nacional como en el internacional, son varias según sea su grado de procesamiento; por ejemplo, en Texas se vende la hoja, el jugo o gel y varios productos terminados, mientras que en México se realiza principalmente mediante la venta de sus hojas.

Otra particularidad del mercado de la sábila en México es que una parte de la producción proviene de la recolección de hojas de plantas silvestres, sin embargo esta producción es muy variable.

II. ALIMENTOS

a) Definición de alimento

A pesar de la importancia de contar con una definición universal de alimentos en libros de texto no se han unificado criterios y dicha definición varía sobre todo en las diferentes ramas encargadas del estudio de alimentos.

El Codex⁶ tiene su definición de alimento, de igual forma la Secretaría de Salud nos da una definición de alimento la cual tiene semejanzas con la definición del Codex.

La norma oficial mexicana NOM-051-SCFI-1994⁷ define como alimento cualquier sustancia o producto, sólido, semisólido o líquido, natural o transformado, destinado al consumo humano, que proporcione al organismo elementos para su nutrición por vía oral.

La actual definición de “alimento” aprobada por el Codex admite cualquier sustancia, sea procesada, semiprocada o cruda, que se destine al consumo humano, y comprende bebida, goma de mascar y cualquier producto que ha sido usado en la fabricación, preparación o tratamiento de un “alimento”, pero no comprende cosméticos, tabaco o sustancias usadas solo como drogas.

Algunos autores señalan que un alimento no es tan solo un simple ensamblaje de sustancias bioquímicas, sino que se define por su capacidad de ser utilizable, o disponible, para el organismo y por la disponibilidad de participar en su funcionamiento y en la satisfacción de sus necesidades de cualquier tipo (energética, nitrogenada, vitamínica, mineral, etc.)⁸. Por lo tanto para que una

sustancia sea considerada como alimento debe de cumplir con los siguientes requisitos:

- Contener nutrimentos.
- Ser agradable a los sentidos.
- Ser aceptada por la cultura.
- Ser accesible.

i. Suplemento Alimenticio

Están destinados a personas que tengan deficiencias proteicas o que se encuentren a régimen alimenticio y su dieta sea hiperproteica. Consiste en suministrar el aminoácido que constituye el factor limitante primario de un alimento proteico.⁹

ii. Complemento Alimenticio

En la actualidad es muy común que se presenten deficiencias de nutrimentos, las cuales se deben a una alimentación inadecuada ya sea por falta de recursos o por malos hábitos alimenticios. Es por ello que se han desarrollado una gran variedad de complementos alimenticios dirigidos a todo tipo de mercados que va desde productos para lactantes hasta productos para adultos mayores. Estos productos tienen como objeto mejorar la nutrición y corregir las deficiencias las cuales suelen ser de tipo vitamínico, mineral, etc.⁹

b) Bebidas no alcohólicas

Son aquellas que además de agua potable pueden contener como máximo un 2% de alcohol etílico, edulcorantes, saborizantes, dióxido de carbono, jugos, pulpas de frutas, verduras o legumbres y otros aditivos autorizados por la Secretaría de Salud.⁷

En el caso de bebidas nutricionales pueden contener además vitaminas, proteínas o sus hidrolizados de calidad proteínica equivalente al de la caseína.⁷

c) JUGO

Por "zumo (jugo) de hortalizas" se entiende el producto líquido sin fermentar, pero fermentable, o el producto fermentado con ácido láctico, destinado al consumo directo, obtenido de la parte comestible de una o más hortalizas sanas y conservado por medios físicos exclusivamente. El zumo (jugo) deberá estar exento de pieles, semillas y otras partes toscas de las hortalizas. Puede ser claro, turbio o pulposo. Se entiende por "hortalizas" las partes de las plantas comestibles, incluidos raíces, bulbos y tubérculos (p.ej., zanahorias, ajos y patatas), tallos y brotes (p.ej., espárragos), hojas y flores (p.ej., espinacas y coliflores) y legumbres (p.ej., guisantes).⁶

d) HIDRATOS DE CARBONO

Están compuestos por carbón, hidrógeno y oxígeno. Son los elementos nutritivos más abundantes y la fuente principal de energía biológica al oxidarse

en los tejidos. Proporcionan, también, precursores orgánicos para la biosíntesis de muchos componentes celulares.¹⁰

Debido a que los elementos ricos en hidratos de carbono son abundantes y baratos, en comparación con las grasas y las proteínas, de un modo natural constituyen la parte principal de la dieta en la mayor parte del mundo. En la población que depende principalmente de los alimentos vegetales, los hidratos de carbono les proporcionan el 70 por ciento, y frecuentemente hasta el 90 por ciento, del consumo calórico total. En los países, en los que la carne y los productos lácteos se consumen en cantidades relativamente grandes, los hidratos de carbono sólo contribuyen con un 45 por ciento del consumo calórico diario total.

En los países prósperos cerca del 40 por ciento de los hidratos de carbono diarios son aportados por la sacarosa y otros azúcares refinados en su mayor parte glucosa y fructosa, y el resto por el almidón. En los países menos afortunados, el almidón proporciona casi todos los hidratos de carbono que se consumen y se consume muy poca sacarosa.

Los hidratos de carbono puros rinden, por término medio, alrededor de 4,3 kcal/g.⁹

e) **PROTEÍNAS**

Las proteínas son polímeros de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. Desempeñan tres papeles importantes en la nutrición. Proporcionan aminoácidos esenciales y no esenciales, no solamente para el crecimiento de los niños, sino también para la substitución y recambio constante de las proteínas corporales en los adultos.⁹

Los aminoácidos son, también, precursores de hormonas, porfirinas y muchas otras biomoléculas. La oxidación de los esqueletos carbonados de los aminoácidos proporciona, también, una fracción secundaria, aunque significativa, de las necesidades energéticas diarias totales.¹⁰

Su calidad está dada por su digestibilidad y por el perfil de aminoácidos indispensables. Tienen un rendimiento energético alrededor de 4.3 kcal/g.⁹

f) **AGUA.**

El agua es de vital importancia ya que la vida humana no puede concebirse sin ella. El papel que este elemento tiene en nuestro organismo es triple:

- 1) Las células están constituidas, en primer lugar de agua, en la cual se hallan en solución o suspensión otros elementos orgánicos .
- 2) Siendo uno de los ingredientes fundamentales de la sangre y de la linfa, el agua disuelve y transporta hacia las células los elementos nutritivos, retirando, al mismo tiempo, los productos de desperdicio.
- 3) Por sus propiedades físicas, puede almacenar muchas calorías sin que su temperatura se eleve sensiblemente. Su conductividad térmica, superior a la de cualquier otro líquido, facilita la homogeneidad térmica. Su elevado punto de evaporación (un litro de agua necesita 600 calorías para evaporarse), contribuye poderosamente a la regulación de la temperatura del cuerpo.⁹

g) VITAMINAS Y MINERALES.

Alrededor de 1940 se identificaron componentes en los alimentos que no eran proteínas, hidratos de carbono ni lípidos; se trataba de las vitaminas cuyo nombre se debe a que poseen un grupo amino. Las vitaminas se dividen en dos tipos: hidrosolubles (complejo B), y liposolubles (complejo A).¹¹

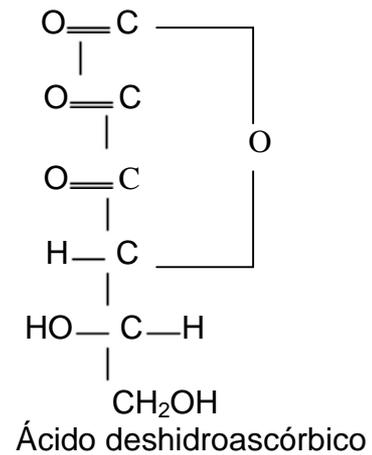
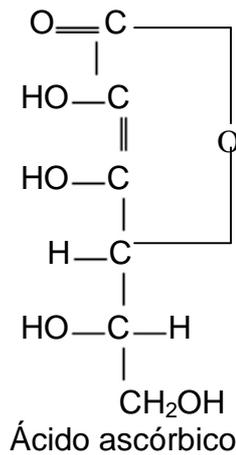
Al igual que las vitaminas, los minerales forman parte de los micronutrientes. A su vez los minerales son llamados minerales mayores o minerales menores, según las cantidades que se requieran.

Los minerales mayores, son necesarios en cantidades mayores de 100mg por día. Entre ellos, los más importantes que se pueden mencionar son: Sodio, Potasio, Calcio, Fósforo, Magnesio y Azufre.

En este trabajo únicamente se habla de la vitamina C, y tres minerales, Sodio, Calcio y Potasio; debido a que resultan de interés al ser los que se reportan en la etiqueta de los productos en estudio.

i. VITAMINA C

También es conocida como ácido ascórbico; es una cetolactona de seis carbonos. Se oxida de modo reversible en el organismo hacia ácido deshidroascórbico. Este último compuesto posee actividad completa de vitamina C debido a que en el cuerpo se reduce para formar el ácido ascórbico.¹⁰



ESTABILIDAD

- Puede oxidarse bajo la acción de la ácido ascórbico-oxidasa, enzima que se encuentra en los tejidos vegetales (su destrucción se inicia tan pronto como el vegetal ha sido recolectado).¹¹
- En condiciones alcalinas y en contacto con el aire se oxida fácilmente, pero en condiciones ácidas es bastante estable. La velocidad de destrucción se acelera bajo la acción del calor y es catalizada incluso por presencia de cobre.¹¹
- Al ser una vitamina hidrosoluble el ácido ascórbico se pierde durante el escaldado y cocinado de los alimentos o bajo otro tipo de tratamiento húmedo. Las pérdidas dependen más del volumen de agua utilizado que de la duración del tratamiento.¹¹

FUNCIONES

El ácido ascórbico funciona como un cofactor en diversas reacciones de hidrolización y amidación al transferir electrones a enzimas que proporcionan equivalentes reductores. Además facilita o participa en:

- La conversión de algunos residuos de prolina y lisina que se encuentran en la procolágena, en hidroxiprolina e hidroxilisina en el transcurso de la síntesis del colágeno.
- La conversión de ácido fólico en ácido folínico.
- La hidroxilación de dopamina para formar noradrenalina.
- La absorción intestinal del hierro.
- El metabolismo del triptofano, fenilalanina y tirosina.
- La formación de ciertos neurotransmisores como la serotonina.
- La conversión de dopamina a noradrenalina.
- La estimulación de anticuerpos, neutrófilos y fagocitos (sistema inmunológico).

ENFERMEDADES CARENCIALES

La deficiencia grave de vitamina C lleva al escorbuto. En nuestros días rara vez se presenta pero puede observarse carencias en quienes consumen una dieta sin vegetales y frutas, en alcohólicos, en personas de edad avanzada con dietas limitadas, pacientes muy graves con estrés crónico y en lactantes que se alimentan con leche de vaca.

Los síntomas del escorbuto son hiperqueratosis folicular, tumefacción e inflamación gingival, hemorragia en las encías, aflojamiento de los dientes, resequedad de la boca y los ojos, pérdida de pelo y piel seca, debilidad muscular y alteraciones neuróticas entre otros síntomas que pueden conducir a la muerte.¹¹

Por la deficiencia de colágeno, las heridas no cicatrizan y las cicatrices de heridas previas se rompen, pudiendo dar lugar a infecciones secundarias. Son

comunes las alteraciones neuróticas que consisten en histeria y depresión, seguida de disminución de la actividad psicomotora.¹¹

REQUERIMIENTOS

Adultos: 60mg/ día; niños 45mg/ día; mujeres en periodos de gestación o lactancia: 80mg/ día y 100mg/día respectivamente.¹²

ii. CALCIO

Es el mineral con mayor presencia en el organismo y el cuarto componente del cuerpo después del agua, las [proteínas](#) y las [grasas](#). El calcio corporal total, se aproxima al 1,5 a 2% de nuestro peso corporal. De esto, casi un 99% se concentran en los huesos y dientes el 1% restante se distribuye en el torrente sanguíneo, los líquidos intersticiales y las células musculares.¹¹

ESTABILIDAD

Una de las grandes ventajas que presenta el calcio refiere a su invariabilidad en el tiempo desde el momento en que es envasado hasta el momento de consumo, podemos decir que el contenido de calcio de los alimentos no se altera en ninguna etapa.¹¹

FUNCIONES

- Provee rigidez y [fortaleza a huesos](#), dientes y encías.
- Ayuda en la regularidad de la frecuencia cardíaca, y en la transmisión de impulsos nerviosos.

- Previene enfermedades cardiovasculares, ya que disminuye los niveles de [colesterol](#) en sangre.
- Previene los calambres en la musculatura corporal, debido a que el músculo utiliza el calcio para realizar sus movimientos y contracciones.
- Es fundamental para que la sangre coagule adecuadamente.
- Es preventivo ante enfermedades como el cáncer.
- Contribuye a reducir la tensión arterial en personas con hipertensión arterial.
- Previene la [osteoporosis](#) (perdida de masa ósea).
- Es activador de diferentes enzimas.
- Mantiene la permeabilidad de las membranas celulares.
- Es un coadyuvante de la actividad neuromuscular.
- Mantiene la piel sana.
- Durante el [embarazo](#) reduce la incidencia de la preeclampsia (hipertensión gestacional o aumento de la presión arterial con edema y/o proteinuria, proteínas en orina, que ocurre después de la 20 semana de gestación).

ENFERMEDADES CARENCIALES

La ingesta inadecuada, la disminución de la absorción a nivel intestinal como la excreción (en orina) aumentada del calcio conduce a una disminución total del mismo en nuestro organismo.¹¹

La carencia de calcio está caracterizada por:

- Dolores en las articulaciones.
- Hormigueos y calambres musculares.

- Un ritmo cardíaco anormal, palpitaciones.
- Convulsiones y deterioro cerebral.
- Depresión.
- Fragilidad en las uñas, uñas quebradizas.
- Alteraciones cutáneas.
- Dientes defectuosos.
- Aumento del [colesterol](#) sanguíneo.
- Hipertensión.
- Entumecimiento de miembros superiores e inferiores.
- Raquitismo.
- [Osteoporosis](#).

Algunas enfermedades también determinan la falta de calcio en el organismo, como son las alergias, la insuficiencia renal, colitis y diarreas, y trastornos hormonales (mal funcionamiento de la glándula paratiroides).

En esos casos puede procederse a la administración de suplementos de calcio, bajo estricta supervisión médica, y su eficacia es mayor cuando los suplementos son tomados en varias tomas a lo largo del día, y antes de acostarse.¹¹

Las personas que han padecido cálculos renales deberán abstenerse de tomar suplementos con calcio.

REQUERIMIENTOS

Adultos 800mg/día, en niños varia según la edad, embarazo y lactancia 1000mg/día.¹²

Los alimentos con mayor contenido de calcio son los productos lácteos, los frutos secos, las sardinas y las anchoas; ya en menor proporción en legumbres y vegetales verdes oscuros (espinaca, acelga, brócoli).¹²

El calcio está vinculado a la presencia de [fósforo](#). La falta o exceso de cualquiera de estos dos minerales puede afectar la absorción del otro.

A su vez, la absorción del calcio se ve dificultada ante consumos de [café](#), [alcohol](#), falta de [vitamina D](#), falta de ácido clorhídrico en el estómago, falta de ejercicio y el estrés.¹¹

iii. SODIO

Desde tiempos antiguos se ha apreciado que la sal común es requerida en las dietas de ganado y de humanos. Ésta contiene tanto al sodio como al cloro y es la principal fuente de ambos elementos.¹¹

ESTABILIDAD

Se oxida con rapidez al exponerlo al aire y reacciona violentamente con agua formando hidróxido de sodio e hidrógeno.¹⁰

FUNCIONES

- El sodio junto con el cloro y el potasio mantienen la presión osmótica y regulan el equilibrio ácido-base. Estos electrolitos en los fluidos del cuerpo están específicamente involucrados en los niveles celulares del metabolismo del agua, captación de nutrientes y transmisión de impulsos nerviosos.

- El estado ácido-base es determinado por las diferencias entre la cantidad total de cationes y aniones absorbidos y excretados.
- El sodio representa mas del 90% del total de los cationes en sangre.
- El sodio tiene un rol mayor en la transmisión de impulsos nerviosos y manteniendo apropiadamente las contracciones del músculo y corazón .
- Sodio y cloro ayudan en el control del paso de nutrientes dentro de las células y desechos fuera de ellas.
- Los iones sodio deben estar presentes en el lumen de los intestinos para la absorción de azúcares y aminoácidos. ¹¹

ENFERMEDADES CARENCIALES

Las carencias de sodio son muy raras, y no hay como tal una enfermedad carencial, aunque la deficiencia de éste disminuye la utilización de proteínas de digestión y energía.

La deficiencia de sal podría ocurrir en individuos que sudan demasiado o debido al vómito o diarrea. Los humanos que sudan intensamente en climas calurosos o aquellos involucrados en actividades vigorosas pueden desarrollar una temporal deficiencia de sal, caracterizada por dolor de cabeza, mareos, fatiga, náusea, vómito, calambre muscular, cansancio, colapso, deshidratación e incluso la muerte.¹¹

REQUERIMIENTOS

Adultos 500mg/día, niños 120-500mg/día.¹²

Consumo crónico de altos niveles de sal han reportado como consecuencia un aumento en la presión sanguínea de algunas personas, en éstos casos frecuentemente se recomiendan dietas con bajo sodio y alto potasio.

iv. POTASIO

El potasio es el séptimo elemento en abundancia en la superficie terrestre.

FUNCIONES

- El potasio contribuye con el 50% de la osmolalidad del fluido intracelular.
- El potasio es la base principal en las células de la piel y la sangre, y juega un papel importante en la regulación del balance ácido-base.
- Es importante en la transportación de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y es responsable por al menos la mitad de la capacidad de carga de la sangre.
- También es importante en la transportación de impulsos nerviosos a las fibras musculares y en la contracción del músculo mismo.¹¹

DEFICIENCIA

La reducción de apetito es uno de los primeros signos de deficiencia de potasio. Con la reducción de potasio en el cuerpo, se perjudica la función neuromuscular, variando de debilidad muscular mínima a franca parálisis. Los exámenes físicos revelan debilidad muscular, reducción o ausencia de reflejos confusión mental.¹¹

REQUERIMIENTOS

Adultos 2000mg/día.¹²

Los requerimientos de potasio dependen de los niveles de otros nutrientes de la dieta. En la etapa de crecimiento el requerimiento de potasio se incrementa.

Grandes dosis de sales de potasio son consideradas moderadamente tóxicas aunque usualmente inducen vómito, y en muchos casos la absorción de potasio es rápidamente excretado por el riñón.

III. Productos para el Cuidado de la Belleza

a) Definición

La NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SSA1-1995, Bienes y servicios.

Etiquetado para productos de perfumería y belleza preenvasados. nos da las siguientes definiciones:

Productos de perfumería y belleza, aquellos destinados para su aplicación directa a la piel sana, sus anexos y faneras con la finalidad de embellecer, mejorar la apariencia y conservar la limpieza o pulcritud de las personas.

Productos de tratamiento, son aquellos que intentan mitigar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento o que modifican la estructura de la piel.

b) Productos elaborados a base de sábila

Debido a las diversas propiedades benéficas que se le atribuyen a la sábila, actualmente encontramos una gran variedad de productos que son elaborados a base de sábila o que la incluyen como un ingrediente importante y que le proporciona valor agregado al producto. La industria de la cosmetología es la que mas a explotado esta planta empleándola en la elaboración de cremas faciales, jabones y champús por mencionar algunos.

IV. Temas Fiscales

Tratar de realizar una clasificación arancelaria implica un procedimiento complejo por la gran diversidad de productos existentes, sobre todo si esos son innovadores y carecen de una identidad. Los intereses políticos y sobre todo económicos, contribuyen a que esta tarea resulte más difícil.

Desde un punto de vista personal, aunque este procedimiento requeriría la conciliación de diferentes intereses y la unificación de criterios, considero que es importante que los productos que se comercializan cuenten con una correcta clasificación arancelaria y que los consumidores finales sean los mas beneficiados, los cuales deben de saber que es lo que están consumiendo y también por qué, según sea el caso, el valor económico de los productos puede disminuir o aumentar.

Considero importante el trabajo de grupos multidisciplinarios, dentro de los cuales el trabajo del químico, en sus diferentes ramas, tiene gran relevancia; ya que la pluralidad de conocimientos y pensamientos son la base de un trabajo exitoso y completo en cualquier rama de estudio.

La química arancelaria es un área poco explorada y un campo de trabajo que muy pocos consideran o incluso muchos desconocen. Lamentablemente estos temas legales y arancelarios no están incluidos en los planes de estudio de las carreras impartidas en la Facultad de Química. En el caso de la carrera de química de alimentos, se imparte la asignatura de higiene y legislación alimentaria; pero desafortunadamente en un semestre no es posible abarcar todos los temas involucrados con la materia, o en muchos casos no se puede profundizar por la misma falta de tiempo. Afortunadamente en el nuevo plan de

estudios, se contempla impartir la materia en dos semestres, lo que abre la posibilidad de tener bases más sólidas y una mejor preparación en lo que se refiere a esta asignatura. Pero al igual que en las otras materias, la información y los conocimientos son tan abundantes que para poder abarcarlos todos sería conveniente realizar una especialidad en la materia.

Al realizar este trabajo escrito, percibí todas estas situaciones; ya que este capítulo se me dificultó, en parte por la falta de conocimiento sobre estos temas. Además, aunque se nos enseña a investigar esto resulta complicado, porque al encontrar la información no es sencilla la comprensión del lenguaje legal implicado; así como a un especialista en leyes le resultaría difícil la comprensión del lenguaje químico y términos técnicos.

a) Definiciones

Aduana: Oficina del gobierno encargada de la cobranza de los derechos que percibe el Fisco por la exportación o importación de mercancías, son los lugares autorizados para la entrada o la salida del territorio nacional de mercancías y de los medios en que se transportan o conducen .¹³

Arancel: Impuesto sobre los bienes importados. Relacionado con la lista de gravámenes.¹³

Clasificación arancelaria: Es la clasificación de las mercancías objeto de la operación de comercio exterior que deben presentar los importadores,

exportadores y agentes o apoderados aduanales, previamente a la operación de comercio exterior que pretendan realizar.¹³

Fracción arancelaria: Es la descripción numérica o desglose de un código de clasificación que otorga el Sistema Armonizado.¹³

Importación: Entrada de mercancías al territorio nacional para permanecer en él en forma definitiva o temporal.¹³

Impuestos: Son las contribuciones establecidas en las leyes que deben pagar las personas físicas y morales que se encuentren en la situación jurídica o de hecho prevista por la misma y que sean distintas de aportaciones, contribuciones y derechos.¹³

Impuestos al comercio exterior: Son los gravámenes que se tienen que cubrir de acuerdo con las tarifas que establecen las leyes por las operaciones de internación y extracción en el territorio nacional de bienes y servicios.¹³

Ley: Norma jurídica obligatoria y general dictada por un órgano legítimo para poder regular la conducta de los hombres o para establecer otros órganos necesarios para el cumplimiento de sus fines.¹³

Mercancías: - Son todos los bienes y servicios que cruzan nuestra frontera nacional aun cuando las leyes las consideren como no sujetas a una operación comercial

- De acuerdo con la Ley Aduanera, se consideran mercancías los productos, artículos, efectos y cualesquiera otros bienes, aun cuando las leyes los consideren inalienables o irreductibles a propiedad particular.¹³

Partida: Significa clasificación arancelaria de cuatro dígitos.¹³

b) Obligaciones fiscales

I. Arancelarias

El tratado norteamericano de libre comercio (NAFTA, por sus siglas en inglés) entró en vigencia el 1° de enero de 1994 entre Canadá, México y los Estados Unidos, con el propósito de crear una zona de libre comercio en el 2010, regido por las reglas establecidas en la Organización Mundial de Comercio – (OMC, por sus siglas) y teniendo en consideración el tratado bilateral de 1989 o Tratado de Libre Comercio entre Canadá y Estados Unidos - FTA.

Todos los productos quedaron exentos del pago de gravámenes desde 2003 para los tres países.

Generalmente, los aranceles se eliminarán solamente sobre los productos "originarios" según se define en el artículo 401 del acuerdo, es decir, los transbordos de productos fabricados en otro país a través de México o Canadá no tendrán derecho a las tasas preferenciales. El TLC provee aranceles reducidos sobre algunos productos en Canadá, México y los Estados Unidos, que no se originan en estos países, pero que reúnen ciertas condiciones descritas en el acuerdo.¹³

El TLC otorga beneficios para la gran variedad de productos "originarios" de la región, siempre y cuando se cumplan algunas condiciones establecidas en las normas de origen del tratado.

II. Tributarias

i. Ley del IVA

En la Ley del IVA esta estipulado que aquellos alimentos pertenecientes a la canasta básica estén exentos del pago de este impuesto.

El Decreto del Ejecutivo publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de

Agosto de 1980, decretó “que se toma en cuenta que la mayoría de los productos alimenticios que componen la canasta popular no dan lugar al pago del impuesto al valor agregado, existiendo algunas excepciones que deben ser objeto de desgravamen, a fin de fortalecer la economía popular y alentar la producción de artículos básicos de consumo”.

La Ley del IVA señala: Están obligadas al pago del impuesto al valor agregado establecido en esta Ley, las personas físicas y las morales que, en territorio nacional, realicen los actos o actividades siguientes:

I.-Enajenen bienes.

II.-Presten servicios independientes.

III.-Otorguen el uso o goce temporal de bienes.

IV.-Importen bienes o servicios.¹⁴

El impuesto se calculará aplicando la tasa del 0% a los valores a que se refiere esta Ley, cuando se realicen los actos o actividades siguientes:

I.-La enajenación de:

a).-Animales y Vegetales que no estén industrializados, salvo el hule.

Para estos efectos, se considera que la madera en trozo o descortezada no está industrializada.

b) Medicinas de patente y productos destinados a la alimentación a excepción de:

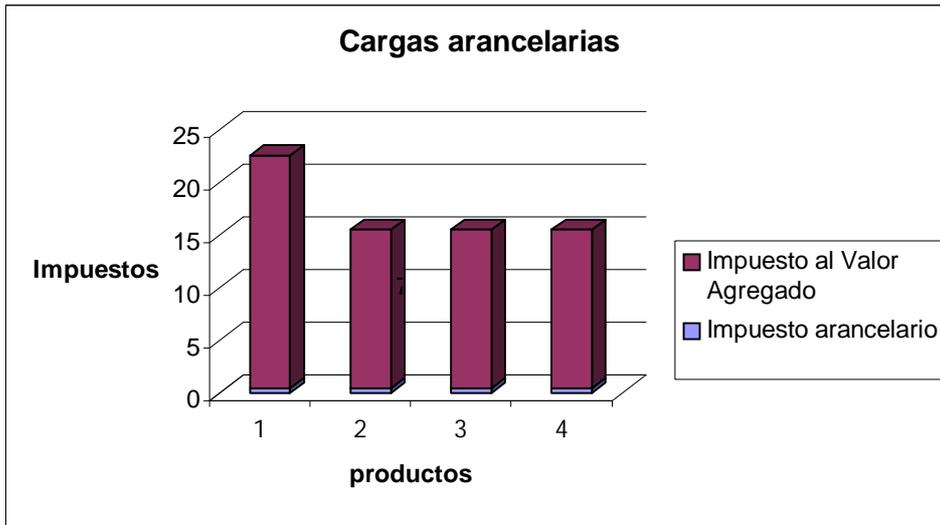
1. Bebidas distintas de la leche, inclusive cuando las mismas tengan la naturaleza de alimentos. Quedan comprendidos en este numeral los jugos, los néctares y los concentrados de frutas o de verduras, cualquiera que sea su presentación, densidad o el peso del contenido de estas materias. [...]¹⁴

c) Escenario de resultados

Es importante analizar los posibles resultados, y las consecuencias de los mismos. Los posibles resultados son:

1. La clasificación del producto es correcta, es decir se trata de un producto para el cuidado de la belleza (cosmético).
2. La clasificación es incorrecta y por lo tanto se trata de un alimento.

En cualquiera de los dos casos el pago de aranceles es nulo debido al tratado de libre comercio, no así para el pago del Impuesto al Valor Agregado ya que en ninguno de los dos casos el producto queda exento ni es gravado con tasa del cero por ciento. De resultar un cosmético se grabaría con un 22% de IVA; y de resultar el producto un alimento se grabaría con el 15% de IVA ya que no es un alimento considerado de canasta básica. La diferencia sería del 7%.



- 1 Producto para el cuidado de la belleza
- 2 Alimento
- 3 Suplemento Alimenticio
- 4 Complemento Alimenticio

HIPÓTESIS

La correcta descripción de las propiedades de las bebidas a base de sábila proporcionará argumentos para comprobar que los productos sí son un alimento, por lo tanto se podrán clasificar correctamente con lo que sus cargas fiscales serán las correspondientes .

METODOLOGÍA

Realizar una descripción fisicoquímica a las bebidas, (bebida a base de sábila, bebida a base de sábila con arándano y manzana, bebida a base de sábila sabor durazno y bebida a base de sábila sabor naranja), para determinar si se trata de un alimento, un producto para el cuidado de la belleza o un cosmético; al conocer las características fisicoquímicas de los productos se podrá proponer una clasificación de dichos productos.

Para ello se realizan las siguientes determinaciones:

- Descripción Sensorial.
- Determinación Gravedad Específica (con picnómetro).
- Determinación de °Brix (Refractómetro).
- Determinación de Humedad (por destilación azeotrópica).
- Determinación Hidratos de Carbono Totales (método fenol sulfúrico).
- Determinación Azúcares Reductores Directos (método DNS).
- Determinación Proteínas Totales (método Kjeldahl).
- Determinación Vitamina C (método volumétrico).

I. Descripción fisicoquímica:

i. DESCRIPCIÓN SENSORIAL:

Es posible utilizar los sentidos para investigar cómo características físicas y químicas de diferentes estímulos afectan a la percepción del gusto, olfato, tacto, vista, u oído;] en cuyo caso tratamos de ser lo más imparciales que sea posible. La información derivada del uso de los sentidos puede clasificarse en:

Información analítica: Se utiliza para obtener información acerca de las características intrínsecas del producto, de la misma forma que si se tratase de un análisis instrumental. Los sujetos empleados para calificar a los productos equivalen a los instrumentos de medición y, como tales, no se consideran sus gustos u opiniones personales¹⁵.

Información afectiva: Se utiliza para obtener información acerca de los individuos (de los consumidores reales), los cuales son escogidos sobre bases muy diferentes a su capacidad discriminadora, sino más bien por sus características demográficas como edad, sexo, nivel socioeconómico, usuarios del producto, etc; que los identifican como pertenecientes a la población¹⁵.

La información que se presenta a continuación es información analítica; para ello se emplearon jueces con un entrenamiento muy básico.

a) ENVASE:

Las cuatro bebidas están contenidas en un recipiente tipo garrafón con asa de capacidad de 1L, con taparrosca debajo de la cual hay un sello de seguridad metálico con pestaña “fácil apertura”.

b) ETIQUETADO:

En la parte frontal del envase cuentan con una etiqueta con el nombre y logotipo de la empresa productora, el nombre genérico así como el nombre comercial del producto; en esta parte también se indica el contenido. En la parte posterior cuentan con otra etiqueta donde se da una descripción del producto, los ingredientes que lo componen, sugerencia de uso así como recomendaciones de almacenamiento. También cuentan con la leyenda “Este producto no es un medicamento. El consumo de este producto es responsabilidad de quien lo consume y lo recomienda.”. En la parte inferior de esta etiqueta cuentan con la información de quien lo importa, representa y distribuye en México. Base del envase: impresión de lote y fecha de caducidad.

c) APARIENCIA Y AROMA:

La apariencia generalmente se detecta a través de la vista, y comprende el color, el brillo, la forma, y puede dar una idea de textura.

El aroma se percibe por medio del olfato, que se encuentra en la cavidad nasal, donde existe una membrana provista de células nerviosas que detectan los aromas producidos por compuestos volátiles¹⁰. El sentido del olfato es muy complejo y sujeto a muchas variables, tales como la fatiga y la adaptación.

Para esta parte del estudio se pidió a los jueces no utilizaran perfume, loción, crema corporal con aroma y no consumieran cigarro antes de realizar las pruebas, de igual forma se solicitó no comieran nada durante dos horas previas al estudio, ni mascarán goma de mascar; esto con la finalidad de no afectar los resultados.

Bebida a base de Sábila: Líquido amarillento, translucido; con partículas fibrosas suspendidas. Con olor herbal con notas ácidas y notas pungentes.

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana: Líquido rojizo, ligeramente translucido; con partículas fibrosas suspendidas también pigmentadas de rojo. Olor herbal con notas ácidas y notas pungentes.

Bebida a base de Sábila sabor durazno: Líquido amarillento, translucido; con partículas fibrosas suspendidas. Olor ligeramente herbal con notas de durazno

Bebida a base de Sábila sabor naranja: Líquido amarillo intenso, translucido; con partículas fibrosas suspendidas. Olor a naranja con notas herbales.

ii. **GRAVEDAD ESPECÍFICA.**

Se realizó con un picnómetro de vidrio sin termómetro con capacidad de 50 mL, previamente calibrado con agua destilada, a 20° C.

Para la realización de este análisis el picnómetro se puso a peso constante, y se manejo, durante toda la prueba, con pinzas y guantes de látex limpios y secos. Para el traslado del picnómetro, (de la estufa a la balanza), se utilizó un desecador. Una vez que el picnómetro logró un peso constate se registró dicho peso; y fue llenado con la muestra de manera que al taparlo, el líquido subiera por el capilar; eliminando la gota excedente que sale por el capilar. Se registro el peso del picnómetro con la muestra. Por diferencia de peso y con el volumen conocido del picnómetro se obtuvieron los siguientes resultados.

Las determinaciones se realizaron por triplicado para las cuatro muestras.

Bebida a base de Sábila:

1.0154 g/mL 1.0155 g/mL 1.0155 g/mL

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana:

1.0371 g/mL 1.0372 g/mL 1.0372 g/mL

Bebida a base de Sábila sabor durazno:

1.0359 g/mL 1.0359 g/mL 1.0359 g/mL

Bebida a base de Sábila sabor naranja:

1.0413 g/mL 1.0414 g/mL 1.0413 g/mL

iii. ° BRIX:

La determinación se realizó con un refractómetro de mano, marca ATAGO, modelo HSR- 500.

Esta prueba da información sobre los sólidos solubles que pudieran contener las diferentes muestras. Para realizar esta determinación se puso una gota de la muestra en el refractómetro, se ve a contraluz y se lee el valor correspondiente, el cual está dado en grados BRIX. Una vez registrado el valor se limpia el refractómetro con una gota de agua y un pañuelo desechable o con algún otro material que no raye el refractómetro.

Bebida a base de Sábila: 4.0 ° Brix

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana: 9.2 ° Brix

Bebida a base de Sábila sabor durazno: 8.0° Brix

Bebida a base de Sábila sabor naranja: 10.0 ° Brix

II. Determinación de humedad:

Esta determinación se realizó por medio de destilación azeotrópica utilizando como azeótropo tolueno. Se eligió este método por el gran contenido de agua de las muestras, así como por su estado líquido.

Este método consiste en la destilación del alimento usando un disolvente no miscible con punto de ebullición mayor y gravedad específica menor que la del agua, como tolueno, heptano y xileno. El agua destilada queda debajo del disolvente condensado en un recipiente o colector graduado que mide el volumen de la fase acuosa¹⁶.

Esté análisis nos da información sobre la cantidad de agua que contiene la muestra, los resultados de estos análisis son de importancia para las conclusiones acerca del estado de los productos en estudio (definido por las autoridades hacendarías como productos semisólidos).

Se determinó la humedad de las muestras y de un néctar comercial así como de un alimento infantil colado comercial; para realizar una comparación del contenido de agua , de con una bebida comercial (con

mas sólidos solubles que el agua, e incluso que un jugo), un alimento colado (“papilla”) y las bebidas a base de sábila.

Se emplearon muestras de 100 mL de cada una de las bebidas.

Bebida a base de sábila: volumen de agua recuperado = 95 mL

Bebida a base de sábila con arándano y manzana:

volumen de agua recuperado = 93 mL

Bebida a base de sábila sabor durazno: volumen de agua recuperado =93 mL

Bebida a base de sábila sabor naranja: volumen de agua recuperado = 92 mL

Néctar comercial de durazno: volumen de agua recuperado = 91 mL

Alimento Infantil colado: volumen de agua recuperado = 59 mL

III. Hidratos de Carbono Totales:

Se efectuó por medio del método fenol-sulfúrico el cual se basa en el hecho de que los azúcares en presencia de ácidos, minerales y moléculas fenólicas, forman anillos furánicos coloridos posibles de cuantificar espectrofotométricamente.¹⁶

Estas determinaciones se realizaron por triplicado para cada una de las cuatro muestras, previo a esto se elaboró una curva patrón con soluciones de glucosa con concentraciones desde 10 µg/mL hasta 100 µg/mL., empleando el mismo método de determinación (fenol-sulfúrico).

Para la realización de estas determinaciones se prepararon las soluciones de glucosa para la curva patrón, y una solución de fenol al 5%. El ácido sulfúrico se utilizó concentrado.

Las muestras de los productos se prepararon por medio de diluciones 1:1000, por la sensibilidad del método y así los resultados esperados (tomando en cuenta los °Brix) quedaran dentro de los valores de la curva patrón.

Bebida a base de Sábila: 4.81 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana: 6.84 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor durazno: 6.88 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor naranja: 6.95 g/100g de muestra.

IV. **Hidratos de Carbono Reductores Directos:**

La determinación se realizó con el método DNS (llamado así por el ácido que se utiliza: ácido dinitrosalicílico), este método se fundamenta en una reacción de reducción del ácido dinitrosalicílico por los monosacáridos reductores, dando por resultado que el grupo aldehído del monosacárido sea oxidado a ácido y uno de los radicales nitro del ácido dinitrosalicílico sea reducido a amina, que forma un complejo colorido que se lee a 540 nm¹⁶.

Para la realización de estas determinaciones se prepararon las soluciones de glucosa para la curva patrón, se preparó solución DNS (10% de ácido

dinitrosalicílico, 18.2% de Sal de Rochelle (tartrato de sodio y potasio), 0.2% de fenol, 0.5% de bisulfito de sodio, y 1.0% de hidróxido de sodio).

Las muestras de los productos se prepararon por medio de diluciones 1:100, para que los resultados esperados (tomando en cuenta los °Brix) quedaran dentro de los valores de la curva patrón.

Las determinaciones se realizaron por triplicado para cada una de las muestras al igual que para la curva patrón, la cual se realizó con soluciones de glucosa con concentraciones desde 100 µg/mL hasta 1000 µg/mL.

Bebida a base de Sábila: 0.736 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana: 2.015 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor durazno: 2.165 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor naranja: 0.761 g/100g de muestra.

V. Hidratos de Carbono Reductores Totales:

Se empleo el mismo método que en el caso de los Hidratos de Carbono Reductores Directos; pero para estas determinaciones las muestras se hidrolizaron previamente para invertir aquellos azúcares que no son reductores y con ello permitir la reacción con el ácido dinitrosalicílico y poder ser cuantificados.

Las determinaciones se llevaron a cabo por triplicado, utilizando la misma curva patrón realizada para la cuantificación de los Hidratos de Carbono Directos.

Bebida a base de Sábila: 1.463 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana: 2.366 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor durazno: 3.343 g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor naranja: 1.388 g/100g de muestra.

VI. Fibra

La fibra se obtuvo por diferencia de hidratos de carbono reductores totales a los hidratos de carbono totales. Esto es posible debido a que en la determinación de hidratos de carbono totales están considerados todos los hidratos de carbono que contiene la muestra, incluso la fibra; mientras que en la determinación de hidratos de carbono reductores totales sólo se consideran los hidratos de carbono simples, sin considerar los hidratos de carbono que forman parte de la fibra.

Bebida a base de Sábila: $4.81 - 1.463 = 3.346$ g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana: $6.84 - 2.366 = 4.474$ g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor durazno: $6.88 - 3.343 = 3.537$ g/100g de muestra.

Bebida a base de Sábila sabor naranja: $6.95 - 1.388 = 5.562$ g/100g de muestra.

VII. Proteínas totales:

La determinación se realizó con el método Kjeldahl. Este método se basa en la combustión en forma húmeda de la muestra por

calentamiento con ácido sulfúrico concentrado en presencia de catalizadores metálicos, y de otro tipo, para reducir el nitrógeno orgánico de la muestra hasta amoniaco, el cual queda en solución en forma de sulfato de amonio. La solución digerida una vez alcalinizada, se destila ya sea directamente o por arrastre con vapor para desprender el amoniaco, el cual es recolectado en una solución estándar de ácido bórico al 4%, y por último se titula en forma directa con una solución estándar de ácido clorhídrico. Se utilizó un equipo de Kjeldahl büchi, el cual realiza la digestión de las muestras, y una vez realizada la digestión, otra parte del equipo alcaliniza el digerido y hace la destilación para desprender el amoniaco; el cual es recibido en un matraz con ácido bórico al 4%.

Se realizaron blancos, uno positivo con hemoglobina (con un alto contenido de proteína), y uno negativo con ausencia de proteínas (únicamente reactivos). El blanco positivo se realiza como parámetro para que no se subestimen los valores de proteína en las muestras, ya que el resultado es conocido; mientras que el blanco negativo es para descartar la presencia de proteínas en los reactivos.

Se tituló con HCl 0.1 N

Blanco negativo= negativo

Titulo Blanco positivo con 0.2000g de hemoglobina = 20.5 mL,

% proteína = 89.68

Titulo Blanco positivo con 0.2003g de hemoglobina = 20.4mL,

% proteína = 89.67

Bebida a base de Sábila = negativo

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana = negativo

Bebida a base de Sábila sabor durazno = negativo

Bebida a base de Sábila sabor naranja =

% proteínas = 0.8434

% proteínas = 0.8014

% proteínas = 0.7761

VIII. Vitamina C

Se realizó esta determinación con el fin de conocer el contenido de vitamina C en las cuatro muestras.

Esta determinación se realizó por medio del método 2,6-diclorofenol-indofenol el cual al reaccionar con la vitamina C se reduce a una forma incolora; por lo cual la determinación con este reactivo es una valoración volumétrica de oxido-reducción.¹⁶

Se preparó una solución de diclorofenol-indofenol (100mg de 2,6-diclorofenol-indofenol, 50mg de bicarbonato de sodio, disolviendo y aforando en un matraz aforado de 1L con agua destilada). También se preparó una solución de ácido acético al 5%.

La determinación se realizó por triplicado para cada una de las cuatro muestras. Al tomar las alícuotas de las muestras se les adicionó de manera inmediata ácido acético al 5% para evitar pérdidas del ácido

ascórbico, ya que el ácido ascórbico es muy inestable especialmente al oxígeno y a la luz, y un medio ácido le da estabilidad.

El 2,6- diclorofenol-indofenol se normalizó con 100.2mg de ácido ascórbico

19.96 mL de 2,6-diclorofenol-indofenol = 100.2mg de ácido ascórbico

Bebida a base de Sábila: 82.28mg vit C /100mL de bebida.

Bebida a base de Sábila con arándano y manzana:

67.43mg vit. C /100mL de bebida.

Bebida a base de Sábila sabor durazno: 2.16mg vit. C /100mL de bebida.

Bebida a base de Sábila sabor naranja : 85.99mg vit. C /100mL de bebida.

IX. Minerales:

Se obtuvieron por absorción atómica con un equipo PERKIN ELMER, Modelo 3110; con un mezcla Acetileno / aire.

Estos análisis fueron realizados en el edificio E de la Facultad de Química en el Laboratorio 322, y nos entregaron los resultados.

La preparación de las muestras antes de ser leídas en el equipo fue de la siguiente manera: colocando 100g de muestra en crisoles, se evaporó el agua presente en las muestras para poder llevarlas a combustión, y posteriormente se colocaron en mufla a 490° C para obtener cenizas. Las cenizas se diluyeron en ácido nítrico al 1%; y se almacenaron en tubos de ensayo de plástico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Análisis Sensorial:

	Bebida a base de sábila	Bebida a base de sábila con arándano y manzana	Bebida a base de sábila sabor durazno	Bebida a base de sábila sabor naranja
Color	Amarillento translucido	Rojizo	Amarillento translucido	Amarillo intenso
Olor	Herbal con notas pungentes y ácidas	Herbal con notas pungentes, dulces y ácidas	Ligeramente herbal con notas de durazno	Naranja con notas herbales
Apariencia	Líquido con partículas fibrosas suspendidas	Líquido con partículas fibrosas pigmentadas suspendidas	Líquido con partículas fibrosas suspendidas	Líquido con partículas fibrosas suspendidas

Calcio (mg /100 mL)	36.93	33.25	52.12	29.49
---------------------	-------	-------	-------	-------

Análisis Proximal:

	Bebida a base de sábila	Bebida a base de sábila con arándano y manzana	Bebida a base de sábila sabor durazno	Bebida a base de sábila sabor naranja
Gravedad específica (g/ mL)	1.0159	1.0372	1.0359	1.0413
° Brix	4.0	9.2	8.0	10.0
Contenido de agua (%)	95	93	93	92
Glucosa (%)	0.736	2.015	2.1655	0.7613
Reductores totales (%)	1.4634	2.366	3.343	1.388
Hidratos de carbono totales (%)	4.81	6.84	6.88	6.95
Fibra (%)	3.346	4.474	3.537	5.562
Vitamina C (mg/100mL)	82.28	67.43	2.16	85.99
Proteínas (%)	0.00	0.00	0.00	0.8069
Sodio (mg /100 mL)	28.88	24.95	25.21	83.93
Potasio (mg /100 mL)	37.50	29.04	35.72	36.45

Con los resultados de humedad, análisis sensorial y gravedad específica considero que se trata de un producto líquido y no un producto semisólido como fue descrito por las autoridades hacendarias.

En cuanto a proteínas sólo se logró determinar en una muestra y en una cantidad pequeña, mientras que en las tres bebidas restantes no fue posible determinar el contenido de proteína lo cual puede deberse a que no hay proteína o el contenido está por debajo de la sensibilidad del método. Debido a los resultados de los blancos positivos podemos constatar que en la determinación no hubo pérdidas de proteína por lo que los resultados son confiables. Esto concuerda con los resultados esperados, ya que no se reporta contenido de proteínas en las etiquetas de las diferentes bebidas, y por otro lado no se reporta un alto contenido proteínico en la sábila.

Respecto a los demás macro nutrientes el contenido de carbohidratos es bajo y el contenido de grasa es nulo en los cuatro productos, lo cual es esperado, ya que no se reporta grasa en la composición de la sábila y no se le adiciona durante el proceso de elaboración.

Las cuatro bebidas presentan vitamina C, ya que aunque ésta no se encuentra en forma natural en la sábila, se le adiciona durante el proceso de elaboración; sin embargo la cantidad encontrada fue menor que la reportada en la etiqueta lo cual sólo puede deberse a dos razones, la primera que no se esté adicionando al producto la cantidad reportada; y la segunda a la gran inestabilidad de la vitamina C que la hace muy susceptible a pérdidas. Debido a estas pérdidas que se presentan es recomendable que se adicione un ligero exceso para asegurar que el producto contenga la cantidad reportada en la

etiqueta; ya que al no cumplir lo reportado en la etiqueta se puede tener problemas legales.

Basándonos en la diferencia entre hidratos de carbono totales e hidratos de carbono reductores totales, y a la composición química reportada teórica, así como a las partículas suspendidas reportadas en el análisis sensorial podemos determinar el contenido de fibra dietética.

En mi opinión, después de analizar los resultados, es posible que exista una imprecisión de las autoridades hacendarías y aduaneras ya que considero se trata de un producto líquido y no un producto semisólido como fue descrito por dichas autoridades; lo cual podemos comprobar por su contenido de agua el cual en todos los casos fue mayor que en el alimento infantil e incluso fue mayor que en el néctar comercial. Esto también se pudo constatar con el análisis sensorial, ya que su apariencia es la de un líquido pulposo. Muy posiblemente esta apariencia pulposa, debida a las partículas fibrosas suspendidas en las bebidas, sea la que causó confusión sobre el estado físico de los productos; sobre todo porque, aunque el análisis sensorial debe ser objetivo puede volverse subjetivo si se consideran gustos del analista, ya que los instrumentos de medición son los sentidos. Dicha confusión también puede deberse a la falta de conocimientos en la materia ya que únicamente con el análisis sensorial se percibe que se trata de un líquido.

Nutrimento	IDR*	Bebida a base de Sábila		Bebida a base de Sábila Con arándano y manzana		Bebida a base de Sábila sabor durazno		Bebida a base de Sábila sabor naranja	
		%IDR por 100mL	%IDR por porción	%IDR por 100mL	%IDR por porción	%IDR por 100mL	%IDR por porción	%IDR por 100mL	%IDR por porción
Hidratos de carbono(g)	300	1.60	3.84	2.28	5.47	2.29	5.49	2.31	5.54
Fibra (g)	21	15.93	38.23	21.30	51.12	16.84	40.41	26.48	63.55
Vitamina C(mg)	60	137.13	329.11	112.38	269.71	3.36	8.06	143.31	343.94
Calcio(mg)	1200	3.07	7.36	2.77	6.64	4.34	10.41	2.45	5.88
Sodio(mg)	500	5.77	13.84	4.99	11.97	5.04	12.09	16.78	40.27
Potasio(mg)	2000	1.87	4.48	1.45	3.48	1.78	4.27	1.82	4.36

*IDR según NOM-051-SCFI-1994.

Una porción equivale a 240mL.

Aunque existe un exceso de vitamina C, según la ingesta diaria recomendada, esto no representa algún daño o perjuicio al consumidor ya que la vitamina C es muy inestable en presencia de oxígeno y a la luz solar, por lo que durante su consumo se presentarán pérdidas de dicha vitamina. La literatura reporta que a ingestas entre 70-100mg/día, la capacidad del organismo para metabolizar vitamina C se satura, y cualquier ingesta adicional se excreta en la orina, sin modificación.

Aunque hay quienes argumentan que ingestas mucho mayores que las recomendadas, pueden conferir algunos beneficios no hay pruebas de ello. El

único beneficio de una ingesta elevada de vitamina C consiste en ayudar a la absorción del hierro.

Es notable el alto contenido de fibra en los cuatro productos; aunque la fibra no es considerada un nutrimento tiene funciones benéficas para el organismo como son:

- Formación de heces.
- Sensación de saciedad.
- Efecto prebiótico.
- Generación de ácidos grasos de cadena corta (AGCC).
- Disminuye riesgo de algunos tipos de cáncer de colon.

Debido a los malos hábitos alimenticios de la población en general hay una tendencia a tener un consumo pobre de fibra por la ingesta pobre de vegetales y cereales integrales los cuales son las principales fuentes de fibra; lo cual hace conveniente consumir productos como el estudiado para contrarrestar estas deficiencias en la dieta.

CONCLUSIONES:

- De acuerdo a la definición de alimento dada por la secretaria de salud, y a los resultados obtenidos, considero que los productos en estudio sí son un alimento, específicamente BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS MODIFICADAS EN SU COMPOSICIÓN ORIGINAL. Al no ser un alimento de la canasta básica no queda exento del pago de impuesto al valor agregado, pero sus cargas arancelarias si disminuyen.
- La empresa que produce y comercializa estas bebidas pretende manejarlas como un alimento funcional, ya que hace énfasis en los beneficios que se le atribuyen a la sábila, pero no están comprobados los beneficios de consumir el jugo de sábila y por lo mismo no podemos saber las condiciones y cantidades que se tendrían que consumir de estas bebidas a base de sábila, para obtener los beneficios que ofrecen estos productos.
- Por su alto contenido de fibra y vitamina C se pueden manejar como complementos alimenticios, y los impuestos serían los mismos que si se consideran Bebidas no Alcohólicas Modificadas en su Composición Original. Con la ventaja de que los beneficios del consumo de fibra y de vitamina C están comprobados; ya que la cultura alimenticia en México provoca que los consumos de fibra en la población mexicana en general están por debajo de las recomendaciones; se facilita la posibilidad de mercado de un producto rico en fibra.

- Por su apariencia y contenido de agua considero que son productos líquidos. Lo cual posiblemente indique imprecisiones de las autoridades hacendarias. De igual manera es clara la necesidad de la Norma Oficial Mexicana para Jugos Y Néctares, la cual por ser proyecto actualmente no se exige.
- Las normas más importantes que debe de cumplir la empresa al manejar los productos como alimentos son:
 - NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-006-FITO-1995, POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS MÍNIMOS APLICABLES A SITUACIONES GENERALES QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS VEGETALES, SUS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS QUE SE PRETENDAN IMPORTAR CUANDO ÉSTOS NO ESTÉN ESTABLECIDOS EN UNA NORMA OFICIAL ESPECÍFICA.
 - NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SSA1-1994. BIENES Y SERVICIOS. PRÁCTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS Y ALCOHÓLICAS.
 - NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-051-SCFI-1994 ESPECIFICACIONES GENERALES DE ETIQUETADO PARA ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS PREENVASADOS.
 - NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SSA1-1994 BIENES Y SERVICIOS. ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS CON MODIFICACIONES EN SU COMPOSICIÓN. ESPECIFICACIONES NUTRIMENTALES.

BIBLIOGRAFÍA

1. CULTIVO ALTERNATIVO PARA LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MEXICO. COMISIÓN NACIONAL DE LAS ZONAS ÁRIDAS. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA MÉXICO. Secretaría de Desarrollo Social. Carlos Rojas Gutiérrez, Secretario. Enrique Del Val Blanco Subsecretario de Desarrollo Regional. Instituto Nacional de Ecología Julia Carabias Lillo Presidenta. Luis Fanjul Peña Coordinador de Asesores. Comisión Nacional de la Zonas Áridas; Marco Antonio Pascual Moncayo Director General, José Ángel de la Cruz Campa Director de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Primera Edición 1994
2. Klein AD PN. Aloe vera. J Am Acad Dermatol .18. 1988;18:714-20.
3. Reynolds T DAC. Aloe vera leaf gel: a review update. Journal of Ethnopharmacology 1999;68:3-37.
4. Ross SA, ElSohly A, Wilkins, SP. Quantitative Analysis of *Aloe vera* Products. Journal of AOAC International 1997;80(2):455-7.
5. Moss RW. Cancer therapy: The Independent Consumer's Guide to Non-toxic Treatment and Prevention. New York, NY: Equinox Press, 1992.
6. CODEX-STAN-179-1991. NORMA GENERAL PARA ZUMOS (JUGOS) DE HORTALIZAS.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI-1994, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.

8. Ávila Monteso José O. "Diccionario de los alimentos"; versión castellana original, EDICIONES CEDEL, Barcelona, España. 1984; Impreso en México por EDITA MEXICANA. pp. 34
9. E. Bender Arnold. "Diccionario de Nutrición y Tecnología de los Alimentos". Traducción: Sanz Pérez Bernabé. Editorial ACRIBIA; 1994., Zaragoza, España. pp.25
10. Owen R. Fennema, Marcus Karel, Gary W. Sanderson, Steven R. Tannenbaum, Pieter Wastra, John R. Whitaker "Food Chemistry" Third Edition. Marcel Dekker, Inc.
11. Tolonen Matti. Vitaminas y minerales en la salud y en la nutrición. Editorial Acribia, Zaragoza (España), 1995
12. Dr. Adolfo Chávez Villasana, Nut. J. Ángel Ledesma S. Tablas de Recomendaciones y Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en Latinoamérica
13. www.aduanas.sat.gob.mx
14. Ley del IVA
15. Pedrero D. F., Pangborn R.M., "Evaluación Sensorial de los Alimentos". Alambra 1989.
16. S. Kirk Ronald, Sawyer Ronald, Egan Harold. "Composición y Análisis de alimentos de Pearson". Novena edición en inglés, segunda en español. Traducción: Ríos Pérez José Luis, Quím. Aguilar Ortega Ma. Teresa, Centro de Lenguas Universidad Anahuac. Compañía Editorial Continental. Sexta impresión México 2004