



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**Facultad de Contaduría y Administración
Seminario de Investigación Administrativa**

COMERCIALIZACION DE LA SPIRULINA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS
P R E S E N T A :
ROBERTO PEREZ JIMENEZ

Mexico, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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 está 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.

C O N T E N I D O

PROLOGO

1. METODOLOGIA PARA LA SELECCION DE NUEVOS PRODUCTOS

1.1 INNOVARSE O MORIR

1.2 DESARROLLO DEL PRODUCTO

1.2.1 ETAPA DE LA IDEA

1.2.2 DEPURACION DE LAS IDEAS

1.2.3 EVALUACION DE LAS IDEAS

1.2.4 DESARROLLO DEL PROCESO

1.2.5 PRUEBA DEL PRODUCTO

1.2.5.1 PRUEBAS DE LABORATORIO

1.2.5.2 PRUEBAS DE LOS CONSUMIDORES

1.2.5.3 PRUEBAS DE MERCADO

1.2.6 INTRODUCCION EN GRAN ESCALA EN EL MERCADO

2. LA SPIRULINA MAXIMA

2.1 ANTECEDENTES

2.2 CARACTERISTICAS

2.2.1 CARACTERISTICAS NATURALES

2.2.2 PROPIEDADES FISICAS

2.2.3 COMPOSICION QUIMICA

2.2.4 CONTENIDO VITAMINICO

2.2.5 CONTENIDO PROTEICO

2.2.6 AMINOACIDOS

- 2.2.6.1 AMINOACIDOS ESENCIALES
- 2.2.6.2 AMINOACIDOS NO ESENCIALES
- 2.2.7 ESTEROLES
- 2.2.8 CAROTENOIDES
- 2.2.9 XANTOFILAS
- 2.3 ANALISIS QUIMICO
 - 2.3.1 HUMEDAD Y CENIZAS
 - 2.3.2 CARBOHIDRATOS TOTALES
 - 2.3.3. LIPIDOS TOTALES
 - 2.3.3.1 ACIDOS GRASOS
 - 2.3.3.2 INSAPONIFICABLE
 - 2.3.4 OTROS
- 2.4 PRODUCTOS SIMILARES
 - 2.4.1 OTRAS ALGAS
 - 2.4.2 OTROS PRODUCTOS
 - 2.4.3 PRODUCTOS POTENCIALES
- 2.5 APROVECHAMIENTO ACTUAL
- 3. FACTIBILIDAD DE COMERCIALIZAR ESTE PRODUCTO
 - 3.1 PERSPECTIVAS
 - 3.1.1 FORMAS DE INCORPORACION
 - 3.1.1.1 INDIRECTA
 - 3.1.1.1.1 PRODUCTOS ENRIQUECIDOS CON SPIRULINA
 - 3.1.1.2 DIRECTA

5.1.1.2.1	TABLETAS	
5.1.1.2.2	HARINA	
3.2	REPERCUSIONES EN OTROS SECTORES ECONOMICOS	11
3.2.1	ENERGIA	
3.2.2	USO INDUSTRIAL	
3.3	BENEFICIOS	11
3.3.1	PROTEINAS	
3.3.2	VITAMINAS	
3.3.3	PIGMENTOS	
3.3.4	DIETETICOS	
3.3.5	SALUD PUBLICA	
3.3.6	ECOLOGICOS	
3.4	PROBLEMÁTICA	11
3.4.1	VALOR NUTRITIVO	
3.4.2	PRECIO	
3.4.3	ACEPTABILIDAD	
3.4.4	TOXICIDAD	
4.	INVESTIGACION DE CAMPO	72
4.1	DEFINICIONES	11
4.1.1	MERCADOTECNIA	
4.1.2	ANALISIS DE MERCADO	
4.2	OBJETIVO	11
4.3	FUENTES DE INFORMACION	11

4.3.1	INTERNAS	
4.3.2	EXTERNAS	
4.3.2.1	PRUEBA DE PRODUCTO	
4.3.2.2	DEFINICION	
4.3.2.3	VENTAJAS	
4.3.2.4	CUESTIONARIO	
4.4	DETERMINACION DE LA POBLACION Y LA MUESTRA	..
4.4.1	PROCEDIMIENTO	
4.4.2	MUESTREO	
4.4.3	MUESTREO DE CUOTAS	
4.4.4	TAMAÑO DE LA MUESTRA	
4.5	REALIZACION DEL TRABAJO DE CAMPO	..
4.6	ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS	..
5.	RESULTADOS OBTENIDOS	96
5.1	PRODUCCION	..
5.1.1	PROCESO	
5.2	CAPACIDAD DE PRODUCCION	..
5.3	ZONAS PRODUCTIVAS	..
5.4	COSTO DE PRODUCCION	...
5.5	MERCADO	...
5.5.1	ACEPTABILIDAD	
5.5.2	POTENCIALIDAD	

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
6.1 CONCLUSIONES	
6.2 RECOMENDACIONES	
ANEXO 1 PRODUCCION DE ALIMENTOS BASICOS	121
ANEXO 2 CUADROS Y TABLAS	135
ANEXO 3 ESTUDIO GUSTATIVO PARA LA INTRODUCCION DE LA SPIRULINA EN LA ALIMENTACION	141
BIBLIOGRAFIA	152
GLOSARIO DE TERMINOS	153

P R O L O G O

Dentro de la problemática del mundo en el que nos ha tocado vivir, el espectro del hambre se presenta como el reto más dramático que enfrentará la humanidad en las próximas décadas. De todos los problemas acaso el alimentario sea uno -- de los más complejos y difíciles de resolver.

Esta situación que afecta a los países más desarrollados e industrializados, viene a ser crítica para los países llamados del Tercer Mundo o en vías de desarrollo, pues si a -- ésto le aunamos, el alto índice de incremento demográfico de estos países, el problema se acrecenta, por ser insuficiente la disponibilidad de proteínas de buena calidad, tales -- como las de leche, la carne o el huevo, las que son escasas y frecuentemente por su elevado costo están mal distribuidas entre los diferentes sectores de la población y las -- perspectivas en un futuro cercano no son muy alentadoras lo -- que nos hace volver la vista hacia otras fuentes de proteínas que han sido poco usadas en la alimentación humana.

La mayoría de los países subdesarrollados tiene tasas de -- crecimiento, que oscilan de dos a tres por ciento. México se ha distinguido en los últimos años por su alto incremento demográfico y por un decremento en la producción de alimentos, haciendo necesaria la importación constante de granos, -- al grado de que a principios de 1980, México compró a -- --

E.U., Canada, Australia, Nueva Zelanda, Brasil y Argentina, 10.7 millones de toneladas de productos agrícolas, con un costo aproximado a los 50 mil millones de pesos, lo cual --viene a corroborar, la mayor crisis agrícola en la historia del país.

Hoy la necesidad de alimentos se ha convertido en un problema potencialmente explosivo en más de la mitad de los países del mundo. Más aún, para lograr un ligero mejoramiento en el nivel nutricional presente, se requiere producir en el resto de este siglo la misma cantidad de alimentos producida en doce mil años de historia de la humanidad.

Por otra parte, nuestro pueblo ha venido padeciendo, desde hace muchos años una subalimentación, ocasionada, principalmente entre otros, por factores educacionales, atavismos, prejuicios y escases de nutrientes de bajo costo, al alcance de las masas populares, para las cuales la existencia --del maíz constituye la frontera del hambre.

Sin embargo, remontándonos a la época prehispánica, los naturales del valle de México y de otras culturas consumían una gran cantidad de alimentos vegetales dentro de los cuales cabe destacar a la "Spirulina Máxima" por su alto conte

rido de protefnas, buena digestibilidad y ausencia de toxicidad, además su cultivo no presenta grandes problemas, teniendo un gran rendimiento, por lo que su industrialización en estos momentos es atractiva desde el punto de vista económico.

Siendo la factibilidad de comercializar el producto de esta alga en el mercado de alimentos mexicanos para consumo humano, el motivo de este seminario de investigación administrativa, pretendiendo con ésto mostrar de alguna manera un camino que sea parte de la solución a la demanda de protefnas a bajo costo y de buena calidad, así como una respuesta a la falta de nutrientes en los alimentos que consume nuestra población; sobre todo la del medio suburbano y rural, en donde causa graves trastornos en el organismo, ocasionando muerte prematura, improductividad económica, social y cultural y deja además secuelas irreversibles.

Por que la desnutrición en etapas tempranas de la vida limita no solo el desarrollo físico sino también el desarrollo mental del individuo.

El Presidente Echeverría creó en 1971 el Programa Nacional de Alimentación, (actualmente Programa Nacional Alimentario)

que tiene como primera función, como parte del Plan Global de Desarrollo, coordinar las acciones presentes para que se mejore la estructura del consumo nacional y se proteja a los grupos vulnerables, (especialmente los niños y madres), y como segunda función como parte del CONACYT, investigar los recursos y los programas para el futuro. En la medida que se logren ambos objetivos, será también la medida en que se logre la real liberación del campesino mexicano (ver anexo 1).

Los alimentos no son sólo el 50% de la economía del país, sino también la fuente más importante de salud y bienestar.

Aún con los recientes hallazgos de mantos petrolíferos en el sur del país, mientras no se resuelva el problema de los alimentos en México, no se resolverá definitivamente ningún otro.

De antemano quiero reconocer que este trabajo de investigación tiene algunas limitaciones en sus capítulos, a causa de su extensión y profundidad, pero aún así pretende ser una llamada de atención - un voltear la vista - a una necesidad que siempre ha estado ahí, la del cuidado y conservación de nuestra salud.

Ahora bien, no basta sólo señalar los viejos problemas de

la humanidad, que por lo demás se expanden y acrecientan --
- como ya se mencionó - y continúan aquejando principalmen-
te a los habitantes de las comunidades de América Latina y-
a los grupos que han colonizado las zonas suburbanas denomi-
nadas: Villas Miseria en Argentina, Favelas en Brasil, Ca-
llampas en Chile, Ciudades Perdidas en México, Barricadas -
en Perú y Ranchos en Venezuela.

Es necesario, además, llevar a cabo acciones concretas para
resolver el problema; no debemos olvidar que los daños cau-
sados por una alimentación defectuosa e insuficiente son --
irreversibles. Encontrar la solución es, por tanto, impos-
tergable. El pasado y el presente de la alimentación en --
América Latina no han favorecido en absoluto a las grandes-
mayorías; la esperanza de un futuro mejor sigue vigente.
La pregunta es ¿Esperaremos impávidos la venida - cada --
día más real - del cuarto Jinete del Apocalipsis ?

1. METODOLOGIA PARA LA SELECCION DE

NUEVOS PRODUCTOS

Ordinariamente, los planes de una compañía para el futuro se llevan a cabo calladamente, hay departamentos de planeación del producto o de investigación y desarrollo, serios y previsores, cuyo personal está constantemente buscando -- ideas para productos nuevos y concibiendo y probando innumerables artículos en la esperanza de encontrar uno que -- merezca lanzarse al mercado. El resultado puede ser un -- producto totalmente nuevo, la adaptación de un producto -- existente o quizá la idea de un uso nuevo para un producto actual. Pero sea cual sea el resultado, una buena idea -- para un producto nuevo es siempre bien recibida por la administración, ya que brinda más oportunidad de lograr beneficios y aumenta la reputación de la compañía.

1.1. INNOVARSE O MORIR

Aunque resulta oneroso para las empresas mantener un departamento de planeación del producto o un departamento de investigación y desarrollo, en muchos casos es más costoso no tenerlo, ya que la empresa que no hace planes para su futuro puede encontrar que ha quedado a la zaga de otras firmas. El desarrollo de nuevas líneas de productos es vi

tal para todo negocio.

En la planeación del producto, diversificar significa entrar en la producción o en la distribución de una línea -- completamente nueva de productos. La diversificación permite a las empresas ensanchar su base de ventas y, al mismo tiempo evitar la posible decadencia de sus productos -- principales.

1.2 DESARROLLO DEL PRODUCTO

Casi todos los productos nuevos que se lanzan al mercado -- representan un riesgo para la compañía que los fabrica. Si el producto no se vende, la enorme cantidad de dinero invertida en su diseño, producción, envasado y lanzamiento -- al mercado se va sencillamente al cesto de basura. Sin -- embargo, si una compañía no quiere correr el riesgo de lanzar nuevos productos, se enfrenta al riesgo aún mayor de -- la decadencia. La respuesta obvia a este dilema es reducir al mínimo el peligro entrañado en el desarrollo de un producto nuevo. Esto puede lograrse mediante un análisis -- cuidadoso de cada paso en el proceso de desarrollo. En -- cualquier punto durante ese proceso, quizá sea preciso tomar la decisión de abandonar el producto si por ejemplo, -- se ve que los costos de producción son demasiado elevados,

que las utilidades amenazan ser excesivamente bajas, que -- hay demasiada competencia para que el producto triunfe o que el mercado es insuficiente para el producto. Aunque resulta a veces penoso para una compañía abandonar la idea de un producto que parecía prometedora, es mucho mejor que dejar que el producto fracase en el mercado.

El proceso de desarrollo del producto puede dividirse a groso modo en seis etapas: 1) etapa de la idea; 2) depuración de las ideas; 3) evaluación de las ideas 4) desarrollo del proyecto; 5) prueba del producto y 6) introducción en gran - escala en el mercado.

1.2.1 ETAPA DE LA IDEA

Las ideas para productos nuevos proceden de muchas fuentes - diversas: clientes, administración, empleados, vendedores y distribuidores de la compañía; inventores, abogados de pa - tentes, sociedades mercantiles, laboratorios de investiga - ción y agencias publicitarias. A fin de estimular a los empleados a que aporten ideas para productos nuevos, algunas compañías colocan cajas de sugerencias y ofrecen recompen - sas en efectivo para las ideas aceptadas.

A veces, se sostienen sesiones creativas, en las que se --

pide a los empleados que presenten cualquier idea por muy descabellada que les parezca, para productos nuevos, en la esperanza de encontrar quizá alguna idea practicable.

Las ideas para productos nuevos provienen también a veces, de organizaciones que se especializan en generar nuevas líneas de productos.

Técnicas del Brainstorming "Tormenta de Ideas"

"Abre un campo fértil a conceptos que debido a reglas del proceso, eliminan la crítica de las ideas propuestas en los primeros momentos y originan una reacción en cadena o en otras palabras bíblicamente: "en la multitud de consejos está la sabiduría".

Ausente la crítica, la idea pura se salva de ser exterminada en cuanto nace y conserva grandes posibilidades de desarrollarse en todo un plan de mercadotecnia"

Una última e inesperada fuente de ideas para productos nuevos es la causalidad, o sea, dar accidentalmente con algo valioso.

1.2.2. DEPURACION DE LAS IDEAS

Las ideas para productos nuevos, por muy maravillosas que parezcan a primera vista, tienen que ser cuidadosamente depuradas antes de que la compañía pueda empezar a considerarlas seriamente. La depuración se lleva a cabo consultando con personas bien informadas de la compañía, tanto de la oficina matriz como de ventas. En esta etapa temprana, no se requiere de la investigación formal para determinar la utilidad de la nueva idea, sino más bien se recurre a la experiencia y al juicio de los empleados de la empresa. Los dos pruebas más importantes en este punto son habitualmente: 1) ¿Tiene el producto valor intrínseco? y 2) ¿Cuáles son sus posibilidades en comparación con otros productos y con la línea de productos existente?. Muchas ideas para productos nuevos nunca rebasan la etapa de la depuración, porque no pueden siquiera pasar esas dos pruebas preliminares.

- . ¿Satisface este producto las necesidades del consumidor y es lo que él desea?
- . ¿Cuál es la mejor manera de lanzarlo al mercado?
- . ¿Cómo contribuirá al crecimiento de la compañía?
- . ¿Hasta qué punto se ajusta a la política sobre productos de la compañía y a las líneas de productos existentes?

¿Qué volumen de los recursos existentes de la compañía tendrá que destinarse al desarrollo y a la venta del producto nuevo?

¿Cuánto costará fabricarlo?

1.2.3 EVALUACION DE LAS IDEAS

Ordinariamente, la evaluación de las ideas está a cargo de un comité de depuración de productos nuevos o del departamento de productos nuevos. Algunas compañías utilizan formularios muy detallados para analizar las ideas para productos nuevos.

Estos formularios vienen con el espacio para registrar los resultados de la investigación y los cálculos de los expertos acerca de la factibilidad del proyecto. Entre otras cosas, estos formularios abarcan sectores como costos proyectados y programación de tiempo, fecha propuesta para la terminación, promedio de redituabilidad estimada de la inversión, posibilidad y restricciones de la patente, ventas proyectadas en dinero y unidades para un número dado de años, determinación de precios, vida del producto, efecto en la línea existente, posibilidades de competencia, grado en que el producto se ajusta a las instalaciones existentes en la fábrica,

canales de distribución, inversión en promoción y balance estimado de pérdidas y ganancias para el producto nuevo durante cierto número de años. Algunas compañías utilizan formularios de evaluación que exigen que la persona que hace la evaluación de un producto nuevo califique con puntos cada una de las pruebas que se aplica al producto. La calificación total será índice del posible éxito del producto.

Pero sea cual sea el método escogido para evaluar la idea para un producto nuevo, ese método tiene que seguirse ordenada y cuidadosamente, antes de dar el siguiente y costoso paso de diseñar y desarrollar el proyecto.

1.2.4 DESARROLLO DEL PRODUCTO

Después de que la idea para un producto nuevo ha pasado las etapas de depuración y evaluación, queda todavía mucho trabajo arduo y planeación por hacer. Tienen aún que tomarse un gran número de decisiones, en las que intervienen muchos departamentos diferentes, en cuanto a la ingeniería del producto y a su diseño exterior. En la ingeniería de un producto, tienen que considerarse y determinarse múltiples factores como son tamaño, peso, características de funcionamiento, calidad, medidas de seguridad, durabilidad y selección de --

los materiales adecuados. Estas decisiones de ingeniería tienen que coordinarse con el diseño exterior del producto, que debe hacerse de acuerdo con el mercado al que se destina el producto, los materiales que deben usarse, la forma, el color, el diseño general, el envase y las posibilidades de exhibición en los lugares de distribución. Cuando se han tomado todas estas decisiones, se prepara una hoja de especificaciones y se fabrican muestras del producto. La fabricación de prototipos es muy costosa y difícil porque generalmente en el proceso se presentan problemas inesperados que requieren tiempo y paciencia para solucionarse. Pero la fabricación de un prototipo es un paso necesario para confirmar que un producto teóricamente bueno, puede transformarse en una realidad práctica. Si en esta etapa, surgen demasiados problemas insolubles, puede abandonarse la idea del producto sin que represente una pérdida excesiva para la compañía. Si una compañía emprende la producción en gran escala sin fabricar primero el producto, se arriesga a perder una gran cantidad de dinero, porque la inversión que se requiere para la producción en gran escala es varias veces mayor que la que se requiere para fabricar un prototipo, ya sea de un artículo manufacturado o de consumo.

1.2.5 PRUEBA DEL PRODUCTO

Cuando un producto llega a la etapa de la prueba, ya se ha invertido en él una suma apreciable de dinero, pero en esta etapa, la compañía puede desistir del producto si lo considera impráctico. No obstante, la prueba del producto es la última oportunidad que se le ofrece a una compañía de asegurarse que su producto es un triunfador, antes de emprender una costosa producción en gran escala. Hay varias formas de probar el producto: pruebas de laboratorio, pruebas entre clientes potenciales y pruebas en el mercado.

1.2.5.1 PRUEBAS DE LABORATORIO

En un laboratorio muy bien equipado, los productos nuevos tienen que someterse a rigurosas pruebas de laboratorio, en condiciones que simulan el uso verdadero. La durabilidad de las suelas de zapato puede probarse mediante una máquina que pone miles de veces la suela en contacto con un pedacito de pavimento. Se llevan registros cuidadosos del rendimiento del zapato en estas condiciones extremas, a fin de que la compañía tenga una idea de cómo se comportará el zapato cuando sea sometido al verdadero uso. A veces, se prueba una nueva tela para comprobar su resistencia a las lavadas y dura

bilidad, sometiéndola cientos de veces a operaciones de lavado y secado y se toma nota cuidadosa de los efectos en la tela, para que la compañía pueda anunciar con honradez las cualidades del artículo cuando lo lance al mercado.

1.2.5.2 PRUEBAS CON LOS CONSUMIDORES

Todo ésto induce a pensar que no puede lanzarse ningún producto al mercado sin que lo pruebe un grupo representativo de consumidores. Sin embargo, algunas veces este paso ocasiona problemas, como cuando las pruebas con los consumidores alertan a la competencia, y ésta se adelanta en el mercado. En ciertas ocasiones, no se cuenta con el tiempo para realizar una prueba con los consumidores. Cuando el momento está maduro para lanzar un producto al mercado, las pruebas con los consumidores pueden retardar este acontecimiento y hacer que se pierda el impacto de introducirlo en el momento oportuno. Por ejemplo, una compañía que produce un nuevo tipo de mochila para niños de primaria puede perder gran parte de su mercado si su producto no está disponible para la época de reanudación de clases. Si las pruebas con los consumidores retardan en dos o tres meses la introducción de este producto, se perderá gran parte del mercado.

Pero, antes de iniciar la introducción en gran escala, - -

las compañías recurren siempre que pueden a las pruebas con los consumidores como otra forma de asegurarse de la bondad de sus productos. Algunas compañías hacen sus pruebas con los consumidores, pidiendo a sus empleados y a las esposas de éstos que prueben sus productos nuevos. En algunas ocasiones, se emplean los paneles de consumidores. Un panel de consumidores, o jurado calificador, es un grupo seleccionado de consumidores típicos que prueban un producto nuevo y lo califican.

El fabricante que desea conocer la reacción de los consumidores a una idea para un producto nuevo, muchas veces pide a una compañía investigadora que reúna un panel de consumidores con el único objeto de probar el producto. Estos consumidores no se eligen al azar, sino que se escogen entre los diversos sectores del país que presumiblemente se interesarán por el producto. En este panel están representadas personas de distintos ingresos, edades, niveles de educación, sistemas de vida y estado civil.

En algunas ocasiones, la prueba del producto se hace mediante una encuesta entre los consumidores. A diferencia del panel de consumidores, la encuesta entre los consumidores se lleva a cabo entre personas elegidas al azar, no obstante lo

cual también permite reunir información muy valiosa, porque el gran número de personas entrevistadas garantiza que estará representada una buena proporción de los diversos grupos del mercado. A veces, las encuestas entre consumidores se hacen por teléfono, mientras que en otras ocasiones se realizan en los lugares de compra, como los grandes almacenes y los supermercados. Algunas organizaciones que se dedican a este tipo de pruebas tienen oficinas en lugares como terminales de ómnibus, donde se invita a los transeúntes a detenerse y probar una gran variedad de productos nuevos.

1.2.5.3 PRUEBA DEL MERCADO

Esta prueba se diferencia de las encuestas entre los consumidores en que el producto nuevo sale al mercado para venderse realmente. Por lo general, se escogen distintos lugares para llevar a cabo este experimento. La prueba del mercado es mucho más completa que las pruebas de laboratorio o las pruebas con los consumidores, ya que en este caso no sólo se prueba el producto sino la forma de venderlo. Los pasos en la prueba del mercado son: 1) Preparación de un programa tentativo de venta, 2) Selección de los lugares que desean abarcarse y 3) Puesta en práctica del programa. Los resultados de la venta experimental se analizan cuidadosamente para asc

gurarse de que no han sido distorsionados por situaciones - que no suelen ocurrir en condiciones de venta normales. Por ejemplo, la venta de un tipo nuevo de impermeable se vería afectada por una temporada de lluvias copiosas en uno de -- los lugares de prueba. La venta durante ese período sería -- más alta de que la que podría esperarse durante una tempora -- da normal de lluvias. La prueba del mercado incluye tam -- bién publicidad, exhibiciones de promoción en el lugar de -- compra y los esfuerzos habituales de venta. En realidad, - esta prueba es una réplica exacta del esfuerzo total de mar -- keting que requeriría el producto si se vendiera en escala nacional, con la única diferencia de que el esfuerzo se li -- mita a una zona más reducida. Los resultados, debidamente -- analizados y evaluados, deben dar un buen pronóstico de có -- mo se venderá el producto en escala nacional. La prueba -- del mercado es la última oportunidad que tiene una compañía de saber si debe dedicar todos sus recursos a un producto -- nuevo o debe abandonarlo completamente. En este punto, la -- decisión de destacar un producto nuevo representaría cierta -- mente una pérdida considerable para la compañía, pero, de -- todas maneras, nunca sería tan fuerte como la pérdida en -- que se incurriría si el producto fracasara después de intro -- ducirlo en gran escala en el mercado.

1.2.6 INTRODUCCION EN GRAN ESCALA

En el punto de la introducción en gran escala, la compañía ha aceptado sin reservas el producto y está dispuesta a dedicarle todos sus esfuerzos de producción, publicidad, venta y distribución. Las actividades de marketing se coordinan de manera que el producto aparezca simultáneamente en muchas tiendas de una vasta zona. Las campañas publicitarias también se planean cuidadosamente para "bombardear" al consumidor con anuncios acerca del producto nuevo desde diversos medios de comunicación: periódicos, revistas, radio, televisión, anuncios en los ómnibus y en los metros y artículos de promoción de venta. Un cliente potencial sólo evitará oír acerca de un producto nuevo si viviera en una granja aislada, sin comunicación con el mundo exterior.

Si todas las pruebas preliminares del producto han sido bien llevadas, el éxito del producto dependerá entonces de una buena labor del marketing, ya que ha quedado bien demostrado que el producto es noble. Cuando está reforzada por una buena campaña publicitaria, la introducción en gran escala debe servir para confirmar la fé que la compañía depositó en el nuevo producto. Un fracaso en este momento resultaría verdaderamente costoso para la compañía.



Figura No. 1

Por lo que la mayor parte de ellas, cuando lanzan un producto al mercado en gran escala, pueden asegurar, casi sin temor a equivocarse, que tendrán éxito. En esta época de elevados costos de producción y reñida competencia, es vital -- que la introducción en gran escala de un producto entrañe el menor riesgo posible.

Consideraré conveniente la inclusión de este capítulo, por la importancia que conlleva el lanzar un nuevo producto y por el hecho de que éste no es nada atractivo a la vista y al olfato, e invita a redoblar esfuerzos en esta ardua labor de mercadeo.

Valga pues, todo lo dicho para establecer el marco teórico y la metodología general con la cual trabajaré los siguientes capítulos en el desarrollo del producto Spirulina.

2. LA SPIRULINA MAXIMA

La Spirulina (Spirulina máxima o Spirulina Geitleri), en nuestro país aún llamada "Tecuitlatl", es un alga de color azul-verde de la familia de las cianofíceas, que se presenta en forma de filamento helicoidal de 0.2 mm. de longitud en aguas fuertemente alcalinas; lo que lleva consigo numerosas ventajas; bien por lo que se refiere a la localización geográfica de los lagos que permiten su cultivo, generalmente situados en zonas áridas, bien en lo que toca al crecimiento del alga, porque la presencia continua del gas carbónico, necesario para la fotosíntesis está asegurada por el alto PH, así como a la ecología y a la producción, puesto que la alcalinidad del medio de cultivo limita el desarrollo de otros organismos y depredadores.

Como cianofícea, la Spirulina es uno de los seres vivos -- más simples y primitivos. Algunos fósiles precámbricos -- del alga azul-verde encontrados en Barbenton (Transval) -- datan de por lo menos, 3,000 millones de años. Estas primeras algas que desde entonces no han cambiado, se reproducen por bisección, lo que les da características genéticas permanentes.

Su sobrevivencia durante períodos de condiciones climáti-

cas, tectónicas, biológicas, etc., tan difíciles, es prueba evidente de su extraordinario poder de adaptación.

2.1 ANTECEDENTES

Los últimos de los pueblos Náhuatl, los Aztecas, Mexicanos o antiguos Mexicanos que llegaban del Norte, de más allá de Arizona o de la Tierra Mítica de Aztlán, se establecieron en 1325 en una Isla rocosa del Lago de Texcoco, donde según cuentan las leyendas, un águila parada en un nopal devoraba a una serpiente, lugar en el que fundaron la Gran Tenochtitlan, Ciudad Capital del Imperio Azteca.

Su frugal comida no era muy variada y consistía en maíz, frijol, chile, chocolate, fruta, aves, etc., como sus estancias anteriores en zonas húmedas los orientaban naturalmente hacia los productos acuáticos, buscaron en el Lago de Texcoco todo lo que podía mejorar su alimentación.

En un mapa de ese mismo Lago de Texcoco de fecha 1550, atribuido a Alfonso de Santa Cruz, se ven numerosas canoas con redes pescando, no peces ni plantas comunes, que no pueden vivir en un medio demasiado salado y alcalino del Lago, sino el tecuitlatl (spirulina), eflorescencia micros

cópica que florece en la superficie del agua.

Francisco Hernández, médico y naturalista que acompañaba a los primeros conquistadores, nos ha dado la descripción siguiente:

"En algunos sitios del Vaso del Lago Mexicano, brota el tecuitlatl que gana al punto la superficie de las aguas de donde se saca o barre con redes o se apila con palas. Una vez secado un poco al sol, le dan los indios forma de pequeñas tortas y lo ponen sobre yerbas frescas. Se guarda por solo un año, se come con las comunes tortillas, tiene sabor de queso y cierto olor a cieno; cuando reciente es azul o verde, ya viejo su color tira a negro, comestible sólo en pequeña cantidad y ésto en vez de sal o condimento del maíz"

Etimológicamente, el tecuitlatl significa "excremento de la piedra" puesto que los Aztecas habían notado que este alimento crecía en las aguas ricas en sales, atribufan una vida propia a los minerales, de la misma manera que existe una vida animal o una vida vegetal.

De Tecuitlatl nació el nombre de Tláhuac, ciudad fundada -

por los Chalcas, que se volvió importante posteriormente. Este apellido y sus muchos derivados (tlahuacan, cuitláhuac, etc.) fueron así dados a numerosos centros de población ubicados cerca de la margen del Lago, lo que indicaba bien la importancia que el tecuitlatl representaba antes como alimento tradicional en México.

Esta misma alga crece también en otros países donde es consumida tradicionalmente y desde tiempos inmemoriales por las poblaciones locales; tal es el caso en particular de los Kanembus, que habitan la parte Noroeste del Lago Tchad y que sigue utilizando el alga spirulina como complemento alimenticio, en salsa simple y mezclada con frijoles, pescado o carnes.

Varios animales también la consumen y algunos de forma exclusiva.

De esta manera hemos reseñado brevemente algunos aspectos de la Historia del Tecuitlatl en México, en el tiempo de la Conquista. Pero poco a poco la Spirulina cayó en el olvido. Hace solamente unos 10 años que ha sido redescubierta por los trabajos del Instituto Francés de Petróleo que la ha estudiado en el Lago Tchad.

Esas investigaciones fueron el objeto de una ponencia presentada en México en 1967, durante un Congreso Internacional. Sosa Texcoco, S.A., que conocía esta alga, pero que al principio sólo había observado sus propiedades nocivas para la cristalización del bicarbonato de sodio de las salmueras, se dio cuenta después de su posible importancia y se llegó a un acuerdo entre ambas empresas nacionales para aprovechamiento industrial. Así puede decirse que la spirulina ha sido hasta la fecha un alga Franco-Mexicana, a diferencia de la chlorela, el alga clásica norteamericana o del scenedesmus, alga sobre todo Alemana.

Actualmente Sosa Texcoco, S.A., industrializa el cultivo de spirulina con métodos modernos de fabricación que comprenden la recolección y el lavado del alga, la desintegración celular, la pasteurización y el secado por aspersión para obtener un polvo fino y estable del producto natural.

2.2. CARACTERISTICAS

2.2.1 CARACTERISTICAS NATURALES

La Spirulina alga multicelular, tiene una longitud de unas 250 micras, casi cien veces mayor que la chlorela que es unicelular; este tamaño relativamente grande permite concentrarla en procesos de filtración muy sencillos y econó-

nicos. Punto muy importante si se considera que la separación de la mayor parte de las algas microscópicas necesita ultracentrífugas, muy costosas de instalación y operación.

En el estado actual de la tecnología, parece que la spirulina tiene el tamaño más adecuado para un coeficiente de crecimiento rápido sin presentar al mismo tiempo graves -- problemas de separación mecánica; es efectivamente interesante tener el organismo vivo más pequeño posible para que la relación superficie/peso sea la más elevada, puesto que el metabolismo de un ser vivo depende en gran parte de su superficie y cuanto mayor sea ésta, mayor será también la absorción de las sustancias alimenticias y la eliminación de los desechos.

A diferencia del metabolismo, el cultivo de un organismo y su procesamiento industrial, son tanto más fáciles de realizar cuanto mayor sea el tamaño, según hemos visto en el caso de la separación de la spirulina. Eso explica por -- qué las Kelps, algas marinas que en el Océano Pacífico -- forman árboles gigantescos, se pescan sistemáticamente desde hace mucho tiempo, lo mismo que los varechs en Europa y -- que, al contrario, no existe todavía ninguna explotación -- del fitoplacton marino.

Señalamos a este respecto que, en general, las marinas han sido mucho mejor estudiadas que las de aguas terrestres, dulces o salobres y eso tanto en Europa como en América o en Asia. Pero esta situación ha evolucionado y ya se han empezado investigaciones sobre algas terrestres.

Otra característica muy importante de la spirulina consiste en las vesículas que posee en la superficie y que por fenómeno de turgescencia, al llenarse de gases, la hacen subir a la superficie del agua; esta propiedad facilita considerablemente la cosecha de la spirulina en relación con la de otras algas, que requieren para flotar una floculación, gracias a la adición del sulfato de aluminio, por ejemplo. Esas vesículas así como la forma en espiral de la spirulina que le permite entrelazarse, explican la formación de importantes biomasas de algas que flotan en la superficie del Lago, cuando la concentración es alta, el viento favorece a la acumulación en ciertas partes de los vasos de cultivo.

La alta alcalinidad (con un PH Alrededor de 10) y salinidad del medio de cultivo origina dos consecuencias benéficas principales:

1) Fuerte limitación de elementos contaminantes, así la vida de muchos microorganismos no es posible en un medio de alta salinidad, pero la spirulina se acomoda a muy altas salinidades de manera que se desarrolla en estado prácticamente puro, en medios que llegan hasta 270 gramos de cloruro sódico por litro.

2) Disponibilidad máxima de gas carbónico.

Por otra parte en medio alcalino el gas carbónico se fija en los carbonatos que así se transforman en bicarbonatos; en medios muy alcalinos, el gas carbónico también se fija en los hidróxidos que se transforman en carbonatos. Así la spirulina, autótrofa, en medio alcalino disponible de gas carbónico disuelto, inmediatamente reemplazable gracias a la descomposición del bicarbonato, lo que permite un crecimiento máximo del alga. Esta disponibilidad en CO₂, adquiere toda su importancia si se tiene en cuenta que la concentración de este gas en la atmósfera es sólo de unas 320 P.P.M. y que la actividad fotosintética es máxima a partir de 50,000 P.P.M.

2.2.2. PROPIEDADES FISICAS

Textura:	Polvo fino
Color:	Verde oscuro
Olor y Sabor:	Similar a los vegetales marinos
Densidad Aparente:	0.5 g/ml
Tamaño de Partículas:	9 - 25 micras

2.2.3 COMPOSICION QUIMICA

	<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>
Humedad	4.0%	7.0%
Cenizas	6.4%	9.0%
Proteínas	60.0%	71.0%
Fibra Cruda	0.1%	0.9%
Xantófilas	1.40g/Kg. de producto	0.60g/Kg. de producto
B Caroteno	1.50g/Kg de producto	1.70g/Kg. de producto
Clorofila a	6.10g/Kg de producto	7.60g/Kg. de producto

2.2.4 CONTENIDO VITAMINICO

Biotina (H)	promedio	0.4	mg/kg
Cianocobalamina (B ₁₂)	promedio	0.2	mg/kg
Acido Fólico	promedio	0.5	mg/kg
Inositol	promedio	350	mg/kg
Niacina (PP)	promedio	118	mg/kg
Pantotenato de			
Calcio	promedio	11	mg/kg
Piridoxima (B ₆)	promedio	3	mg/kg
Riboflavina (B ₁₂)	promedio	40	mg/kg
Tiamina (B ₁)	promedio	55	mg/kg
Tocoferol (E)	promedio	190	mg/kg

2.2.5 CONTENIDO PROTEINICO

	<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>
NITROGENO ORGANICO TOTAL	10.85%	13.35%
NITROGENO DE PROTEINAS	9.60%	11.36%
PROTEINA CRUDA (%N x 6.25)	60.0%	71.0 %

2.2.6 AMINOACIDOS

2.2.6.1 AMINOACIDOS ESENCIALES

Isoleucina	3.69%	4.13%
Leucina	5.56%	5.80%
Lisina	2.96%	4.00%
Metionina	1.59%	2.17%
Fenilalanina	2.77%	3.95%
Treonina	3.18%	4.17%
Triptofano	0.82%	1.13%
Valina	4.20%	6.00%

2.2.6.2 AMINOACIDOS NO ESENCIALES

	<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>
Alanina	4.97%	5.82%
Arginina	4.46%	5.98%
Ac. Aspartico	5.97%	6.43%
Cistina	0.56%	0.67%
Glicina	3.17%	3.46%
Ac. Glutámico	8.29%	8.94%
Histidina	0.89%	1.08%
Prolina	2.68%	2.97%
Serina	3.18%	4.00%
2.2.7 <u>ESTEROLES</u>	100 mg/kg	325 mg/kg
Colesterol	60 mg/kg	196 mg/kg
B Sitosterol	30 mg/kg	97 mg/kg
Dihidro 7 Colesterol		
Colesten 7 01 3	10 mg/kg	32 mg/kg
Estigmaesterol		
Otros		

2.2.8 CAROTENOIDES 2 900 mg/kg 4 000 mg/kg

Caroteno α Trazas

Caroteno β promedio 1 700 mg/kg

2.2.9 XANTOFILAS promedio 1 600 mg/kg

Criptoxantina promedio 556 mg/kg

Equinenona promedio 439 mg/kg

Zeaxantina y Euglenanona promedio 316 mg/kg

Luteina y Euglenanona promedio 289 mg/kg

2.3 ANALISIS QUIMICO

		<u>MINIMO</u>		<u>MAXIMO</u>
2.3.1 <u>HUMEDAD</u>		4.0%		7.0%
<u>CENIZAS</u>		6.4%		9.0%
Calcio (Ca)	1 045	mg/kg	1 315	mg/kg
Fósforo (P)	7 617	mg/kg	8 942	mg/kg
Fierro (Fe)	475	mg/kg	580	mg/kg
Sodio (Na)	275	mg/kg	412	mg/kg
Cloruros (Cl)	4 000	mg/kg	4 400	mg/kg
Magnesio (Mg)	1 410	mg/kg	1 915	mg/kg
Manganeso (Mn)	18	mg/kg	25	mg/kg
Zinc (Zn)	27	mg/kg	39	mg/kg
Potasio (K)	13 305	mg/kg	15 400	mg/kg
Otros	36 000	mg/kg	57 000	mg/kg

2.3.2 CARBOHIDRATOS TOTALES 13.0% 16.5%

Ramnosa	promedio	9.0%
Glucana	promedio	1.5%
Ciclotoles	promedio	2.5%
Glucosamina y Acido Murámico	promedio	2.0%
Glicogeno	promedio	0.5%
Acido Sialico y otros	promedio	0.5%

		<u>MINIMO</u>		<u>MAXIMO</u>	
2.3.3. <u>LIPIDOS TOTALES</u>		6.0%		7.0%	
2.3.3.1 <u>ACIDOS GRASOS</u>		4.9%		5.7%	
Laurico (C ₁₂)	180	mg/kg	228.0	mg/kg	
Mirístico (C ₁₄)	520	mg/kg	644.1	mg/kg	
Palmitico (C ₁₆)	16 500	mg/kg	21 141.5	mg/kg	
Palmitoleico (C ₁₆)	1 490	mg/kg	2 034.9	mg/kg	
Palmitolinoleico (C ₁₆)	1 750	mg/kg	2 565.0	mg/kg	
Heptadecanoico (C ₁₇)	90	mg/kg	142.5	mg/kg	
Estearico (C ₁₈)	Trazas		353.4	mg/kg	
Oleico (C ₁₈)	1 970	mg/kg	3 009.6	mg/kg	
Linoléico (C ₁₈)	10 920	mg/kg	13 784.4	mg/kg	
Linoléico δ (C ₁₈)	8 750	mg/kg	11 970.0	mg/kg	
Linoléico ω (C ₁₈)	160	mg/kg	427.5	mg/kg	
Otros	7 000	mg/kg	699	mg/kg	

		<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>		
2.3.3.2	<u>INSAPONIFICABLE</u>	1.1%		1.5%	
	Esteroles	100	mg/kg	325	mg/kg
	Alcoholes triterpénicos	500	mg/kg	800	mg/kg
	Carotenoides	2 900	mg/kg	4 000	mg/kg
	Clorofila a	6 100	mg/kg	7 600	mg/kg
2.3.3.3	Otros	1 400	mg/kg	150	mg/kg
	3-4 Benzopireno	2.6	mg/kg	3.6	mg/kg

	<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>
LISINA DISPONIBLE	promedio	85%
NITROGENO DE ACIDOS NUCLEICOS	1.25%	1.99%
ACIDO RIBONUCLEICO (ARN)		
ARN = % N x 2.18	2.20%	3.50%
ACIDO DESOXIRIBONU CLEICO (ADN)		
ADN = N x 2.63	0.63%	1.00%

VALOR NUTRICIONAL

RELACION DE EFICIENCIA PROTEICA

(REP) de 2.2 a 2.6 (74 - 87% de la caseina)

UTILIZACION PROTEICA NETA

(UPN) de 53 a 61% (85 - 92% de la caseina)

DIGESTIBILIDAD

de 83 a 84%

COMPOSICION DE LA SPIRULINA
(% peso seco)

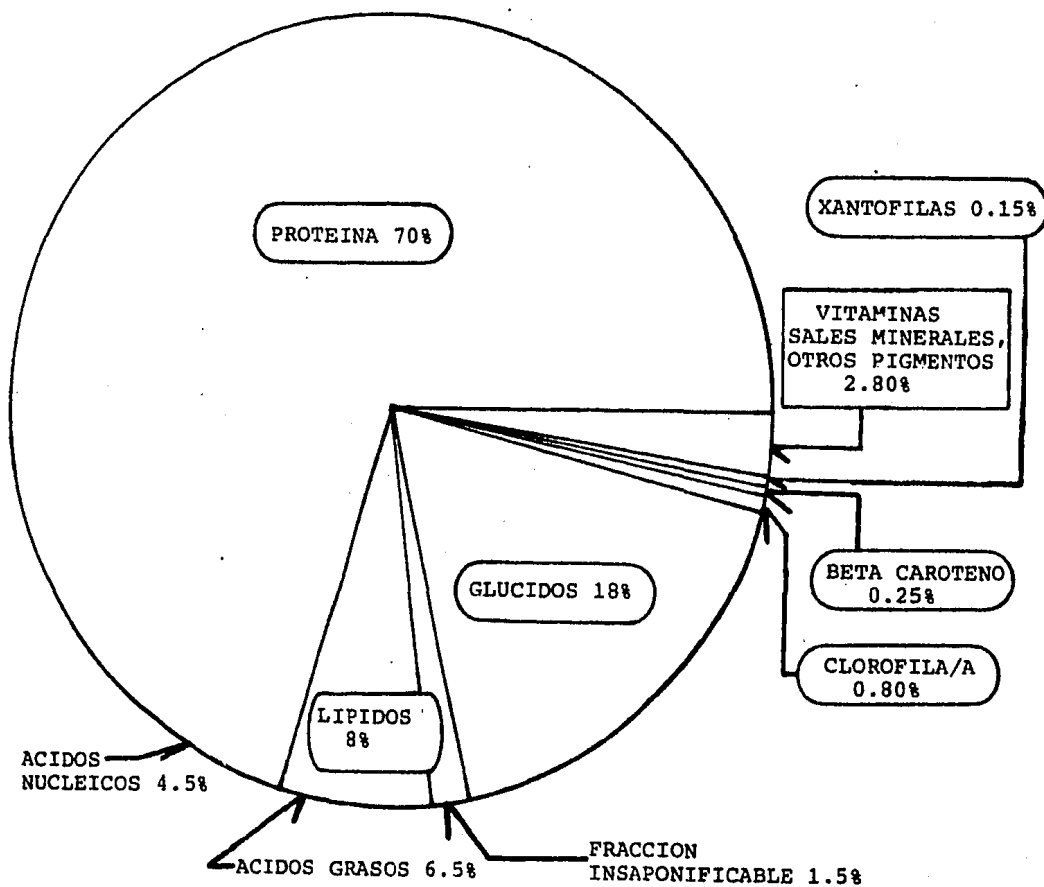


Figura No. 2

2.4 PRODUCTOS SIMILARES

La Spirulina es un producto agrícola como lo son la porfira, el wakame o las espinacas, que la naturaleza nos ofrece desde los tiempos más remotos.

Pueblos de diferentes continentes la han consumido, no se trata de una petro-proteína de levaduras, para los cuales la completa separación de su medio de cultivo presenta dificultades, por lo que su utilización, incluso para la alimentación animal, puede ser criticable.

La Spirulina multicelular y los organismos monocelulares son de hecho muy diferentes en su estructura, en su crecimiento y en su ecología y no deben confundirse,

2.4.1 OTRAS ALGAS

En numerosos países orientales, particularmente en el Japón, donde las algas marinas domesticables constituyen alimentos escogidos, es de señalar que precisamente la spirulina seca en buenas condiciones presenta el sabor del "asakusa no ri" alga marina muy apreciada por los Japoneses.

Brevemente quisiera dar algunos datos sobre el Consumo Actual de algas alimenticias en el lejano Oriente.

En Japón, el alga más común es la "porphyra" alga roja marina, cuya producción anual es de 120,000 toneladas aproximadamente; indicando también el alga verde "monostroma" cuya producción es de 15 000 toneladas; así como una nueva algamorena, la "undaria o nakame" que vive en agua fría, en las Islas del Norte del Japón, con una producción actual de - - unas 60 000 toneladas anuales.

En China, se considera como uno de los éxitos de la revolución maoísta, el cultivo de la "laminaria", otra algamorena consumida también en el Japón, pero en pequeña cantidad; la producción China excede al parecer las 100 000 toneladas anuales. Esta alga de los mares fríos del Norte de China - contiene 60% de carbohidratos y 8% únicamente de proteínas.

Aunque algunos creen, que los asiáticos han desarrollado en sus estómagos una flora intestinal especial que les permite digerir fácilmente las algas, más bien parece que el gusto y la costumbre son las verdaderas causas de su consumo en el Extremo Oriente.

En las últimas dos décadas se han patentado numerosas instalaciones para el cultivo de chlorela o scenedesmus en Japón, Alemania y E.U.

Sin embargo, la tecnología desarrollada para estos cultivos no ha podido proporcionar un proceso que permita producir biomasa son demasiado pequeñas, no tienen un precio competitivo con otros alimentos ricos en proteínas.

Para finalizar este punto, en enero de 1979, Augusto Aldave Pajares, Bioquímico, descubrió en Lagunas de la Cordillera Andina, una variedad de algas que posee 40% de proteínas naturales, Aldave dijo que esa alga acuática se encuentra en cantidades casi ilimitadas en Lagos y Arroyos del Perú y -- probablemente a todo lo largo de los Andes. La nueva alga es conocida como "cushuru", y su análisis químico-bromatológico revela que contiene 40% de proteínas, 50% de hidratos de carbono y sólo 2.3% de lípidos. Su potencial nutritivo supera al de la carne y a la leche de vacuno.

2.4.2 OTROS PRODUCTOS

CUADRO COMPARATIVO

El valor nutricional de las proteínas es función no sólo de la cantidad de éstas, sino también de su calidad. La calidad de las proteínas depende de las cantidades y proporciones relativas de los aminoácidos esenciales que las forman. Y éstos son aquéllos que no pueden ser sintetizados por el-

organismo, y por lo tanto deben ser proporcionados en la --
dieta.

Algunas protefnas como las de la lecho o hñeво, tienen un -
buen balance de aminoácidos esenciales y como consecuencia-
su valor nutritivo es alto. En el siguiente cuadro, se ob-
serva el contenido de aminoácidos esenciales de la spiruli-
na, el huevo y harina de soya comparados con el tipo de la-
F.A.O.

COMPOSICION EN AMINOACIDOS ESENCIALES

(GRAMOS POR 100 GRAMOS DE PROTEINAS)

Aminoácidos	F.A.O.	Spirulina	%	Huevo	%	H. Soya	%
Fenilalanina	2.8	3.95		6.0	214	4.95	177
Isoleucina	4.2	4.13		6.8	162	5.3	126
Leucina	4.8	5.80		9.9	206	7.7	160
Lisina	4.2	4.00	95	6.3	150	6.3	150
Metionina	2.2	2.17		3.1	141	1.37	62
Treonina	2.8	4.17		5.0	179	3.95	141
Triptófano	1.4	1.13	81	1.7	121	1.49	106
Valina	4.2	6.00		7.4	176	3.95	94

Se puede ver que de acuerdo con la proteína tipo de la F.A.O. en la proteína de spirulina el aminoácido limitante es triptofano, ya que lo contiene en un nivel de 81%.

Cabe mencionar que son conocidas las limitaciones de este patrón de aminoácidos que ha sido criticado por proponer cantidades desproporcionadamente altas de este aminoácido, por lo que es posible que la spirulina fuera limitante en isoleucina o metionina que son los otros aminoácidos que con mayor frecuencia están bajos en las proteínas vegetales, pues se encuentran a un nivel de 98 y 99% de dicho patrón respectivamente. De todas maneras ninguno de estos aminoácidos está realmente bajo y de esta parte se puede concluir que los aminoácidos de la spirulina están bastante equilibrados.

Destacando que en 100 gr. de producto la spirulina tiene 71% de proteínas contra 11.3 y 37.3% del huevo y la soya respectivamente.

2.4.3 PRODUCTOS POTENCIALES

El problema de la desnutrición incluye un aspecto alarmante, la desconexión del hombre con su medio y el desaprovechamiento de las posibilidades de buena alimentación que ofrece nuestro país abundante en productos vegetales que se dan

naturalmente, que no son aprovechados y que potencialmente -
podrían alimentar a una población el doble que la actual.

GUAJE: se pueden comer las vainas, crudas o cocidas, como -
si fueran ejotes. Las hojas tiernas son una excelente verdu
ra. Las semillas tiernas son como chícharos; la semilla se-
ca se come tostada y molida, en salsa de chile. Algunas va-
riedades resisten las peores sequías. Según la variedad, el
guaje contiene mayor o menor dosis de un tóxico llamado mimo
sina, pero sería sencillo desarrollar técnicas para eliminar
lo.

CHILICOTE O CABEZA DE BUFALO: Es una calabaza que crece en-
el desierto y cuyas semillas contienen 33 por ciento de gra-
sa y 20 por ciento de proteínas. Las raíces que llegan a -
pesar 40 kilos, contienen un 30 por ciento de almidón. Su -
rendimiento como alimento es superior al de cualquier otra -
oleaginosa, incluido el cacahuete cultivado con riego. El -
chilicote también contiene un tóxico, pero es simple quitár-
selo.

COROZO O PALMA DE CONJUNES: Produce unos gruesos racimos - -
con cientos de coquitos muy ricos en aceite de excelente ca-
lidad.

ALEGRIA: Es un grano que se utilizaba mucho en el México --

prehispánico, pero cuyo uso los españoles prohibieron por -- que las semillas solían ser ofrendadas a los dioses. Es -- muy rico en proteínas y lisina.

HUAUZONTLE: Especie cultivada como verdura pero cuya infloración es, realmente, un cereal de alto contenido proteico.

YAUTIAS: Una planta de la cual existen decenas de especies silvestres en México, y que inclusive crece en pantanos. Desarrolla hasta 60 toneladas de raíces comestibles por hectárea sin problema alguno de cultivo.

CHAYA: Un arbusto perenne cuyas hojas tienen alto valor nutritivo y diurético,

PAPALO-QUELITE: Una planta que supera a cualquier verdura común en cuanto a productividad, resistencia y valor nutritivo de sus hojas.

RAMON O CAPOMO: Arbol yucateco, pariente del llamado árbol del pan, verde todo el año, cuyas hojas tienen alto valor proteico. Su fruta también es nutritiva y su látex se bebe como leche. Hasta su madera es excelente. Sin embargo, en Yucatán están abatiendo bosques de ramón para plantar en --

cambio gramíneas de bajo rendimiento, de origen africano.

PEJIBAYE, CACHIPAY O PIJIBAY: es una palma que produce un fruto de enorme rendimiento en proteínas, carbohidratos, grasas y vitaminas; tal vez el fruto más nutritivo que se conoce, con un agradable sabor parecido al de la almendra.

ZOSTERA: Extraño cereal de agua salada que se da en el mar de Cortés y sirve de alimento a las tortugas. Los Seris -- son el único grupo humano que lo aprovecha, a pesar de que la zosteria tiene tanto valor alimentario como el maíz.

2.5 APROVECHAMIENTO ACTUAL

La Spirulina se utiliza para la alimentación de muy diversas especies de animales, desde las larvas de crustáceos e insectos hasta los monogástricos y rumiantes.

El alga spirulina que crece en el agua es particularmente adecuada como alimento de peces, pero las condiciones de cultivo del alga spirulina y de los peces son muy distintas y no se puede pensar en su cría simultánea, sin embargo, podrían considerarse simplificaciones del cultivo del alga para su utilización inmediata en estanques cercanos.

El acuacultivo está llamado a un gran desarrollo. La producción mundial de maricultivo supera ya a los 5 millones de toneladas, lo que representa un porcentaje del 5 al 10% del total de la pesca mundial. En este tonelaje global las algas representan unas 500,00 toneladas.

El acuacultivo, del cual el algacultivo es una rama, constituye una actividad relativamente novedosa que requiere una tecnología más refinada que la de la agricultura intensiva y a pesar de sus recientes progresos, está todavía en el dominio del arte más bien que de la ciencia. La adaptación a grandes superficies de los procesos verificados en el laboratorio, reserva también muchas sorpresas y necesitará numerosos ajustes.

Hasta ahora, sobre todo por razones económicas, el acuacultivo se ha utilizado para la obtención de productos bastante elaborados, correspondientes más bien al final de la cadena alimentaria (camarón, ostiones, almejas, pescados finos, truchas; etc.) de hecho productos de lujo con precios altos. Pero esta situación está llamada a modificarse con el desarrollo de la producción y se prevee para el fin del siglo, el decuplo de la producción actual.

La Spirulina tiene además un mercado mucho más especial, proveniente de su alto contenido de carotenoides; las xantófilas del alga poseen propiedades colorantes de gran interés.

Los peces de ornato alimentados con Spirulina tienen colores muy intensos; los rojos y los amarillos en particular, adquieren brillo y tonos muy atractivos sin que los blancos sean afectados, como es el caso con muchos otros pigmentos.

Las mismas xantófilas son también muy solicitadas para la nutrición de las gallinas ponedoras porque dan a las yemas de los huevos un apetitoso color naranja y en la cría de pollos, ya que da a su piel el color de maíz buscado por la clientela.

El porcentaje de pigmentos colorantes de la Spirulina se compara favorablemente, con el de otros productos con xantófila (pimenton, miscalco, piretro, alfalfa, etc.) Únicamente el cempasúchil o flor de los muertos, posee un contenido de xantófilas considerablemente superior al de la Spirulina.

En la actualidad existen muchas empresas dedicadas a la --
alimentación de animales que comercializan la Spirulina, --
particularmente en Japón.

3. FACTIBILIDAD DE COMERCIALIZAR ESTE PRODUCTO

El descubrimiento de Spirulina como fuente alimenticia con excelente valor nutritivo, ha planteado el problema de diseñar y fabricar productos alimenticios a base de Spirulina o completados con ella, para hacerlos llegar a la gran masa de consumidores. Este o estos productos deben satisfacer básicamente tres requisitos: un alto valor nutritivo, una buena aceptabilidad y un precio accesible y en la mayoría de los casos competitivo.

3.1 PERSPECTIVAS

Como ya hemos visto, de entre los organismos estudiados hasta ahora la Spirulina tiene propiedades y características muy interesantes y si a esto le aünamos que el Instituto Francés del Petróleo encontró un método de cultivo intenso que da un rendimiento de 40 toneladas/Ha./año (28 toneladas de proteínas) rendimiento muy superior al de la agricultura tradicional; como ejemplo, en nuestro país el maíz da 1.2 toneladas/Ha./año (80 a 100 Kg. de proteínas).

Esto hace resaltar el tremendo potencial que tiene la Spirulina para su cultivo a gran escala técnica y económicamente, ya que en México hay muchas lagunas alcalinas que pueden servir para este propósito.

Asimismo, los estudios sistemáticos y completos nos permiten contar con la certeza de la ausencia de toxicidad por lo que se puede usar en amplia escala para consumo humano. Para lo cual se han realizado estudios en tecnología de alimentos para buscar la mejor forma en que la Spirulina puede incorporarse a la alimentación, que sea agradable a los sentidos y tenga un costo suficientemente bajo para estar al alcance de las mayorías.

3.1.1 FORMAS DE INCORPORACION

3.1.1.1 Forma Indirecta

3.1.1.1.1 Productos enriquecidos con Spirulina.

A este respecto podemos citar como antecedente, los ensayos efectuados por la Nestlé, en los cuales se obtuvieron productos tipo cereal, tales como: pan, pastelillos y pastas, a los cuales se les incorporó Spirulina a un nivel de 5% y 10% en base seca.

Los trabajos efectuados en la Universidad de Dijón (Francia) en los cuales se estudió, la incorporación de Spirulina -- como colorante de mostaza y como fuente de proteína en cous cous (4%), en yogourt (2-5%), y en galletas (2-5%).

En México se han efectuado otros trabajos colaterales en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, para obtener hidrolizados de proteína (tipo mijo oriental), chocolates proteinizados, complementos alimenticios para fines dietéticos y terapéuticos, así -- como el desarrollo de galletas enriquecidas con Spirulina - en un proyecto de colaboración Sosa Texcoco-Lance.

Actualmente se trabaja en un proyecto con CONASUPO para desarrollar un tipo de pan roll, altamente nutritivo.

Es interesante hacer notar que los precios de los productos alimenticios han sufrido alzas entre otras causas por aumentos en los costos de energía, sueldos, inflación, impuestos, etc. Y que para producir o fabricar un artículo de consumo, es indispensable la colaboración de otros productos (materias primas) y otros servicios (mantenimiento, asesoría, etc.).

cuyas oscilaciones de precios repercuten en los primeros, - lo cual nos viene a dar que el costo de un producto de consumo con Spirulina, de los mencionados anteriormente, es -- prohibitivo para las clases más necesitadas, ya que viene - arrastrando una verdadera cadena de costos, que podrian eli- minarse usando otra forma de incorporación.

3.1.1.2. Forma Directa

3.1.1.2.1 En tabletas

En cuanto a esta forma de consumo ya se ha iniciado en Méxi- co, por medio de las tiendas especializadas de alimentos ve- getarianos, mezclada con otras algas y alimentos nutritivos.

A finales de 1980, Sosa Texcoco lanzó sus tabletas de Spiru- lina con la marca "Spirulin", que va enfocada a un mercado- muy reducido: Los deportistas; amén que más del 30% de la- población mexicana que representan al grupo más vulnerable- son poco dados a la ingestión de tabletas; los niños, sin - olvidar las connotaciones psicológicas-negativas que implicá el tomar tabletas: estar enfermo.

3.1.1.2.2 En harina

Para 1981 se estará exportando aproximadamente a 14 países-

del mundo, indicador que resalta la versatilidad y aceptabilidad de esta presentación. Siendo esta última forma -- (harina), como se pretende en este trabajo que es la mejor forma de lanzarla al mercado, como un enriquecedor de la -- dieta familiar a nivel nacional, ya que el término "enri -- quecimiento" es el más adecuado para describir el proceso -- mediante el cual se añaden nutrientes a los alimentos para mantener o mejorar, la calidad de la alimentación de un -- grupo, una comunidad o una nación.

Los nutrientes pueden añadirse en forma de extractos o con -- centrados de sustancias de origen biológico, o bien como -- productos de síntesis química o bioquímica.

El término enriquecimiento se aplica principalmente al em -- pleo de cantidades relativamente pequeñas de "aditivos" -- (complemento alimenticio), porque el enriquecimiento es -- una medida de Sanidad Pública encaminada a mejorar y mante -- ner la salud de nuestra población mediante la provisión -- de los niveles adecuados de ingestión de nutriente.

Por esta razón la utilización de la spirulina en el consumo a nivel nacional es cuestión de corto plazo, que requiere -- un producto rigurosamente controlado y volúmenes de pro -- ducción que respondan a la demanda.

3.2 REPERCUSIONES EN OTROS SECTORES ECONOMICOS 1/

3.2.1 ENERGIA

La producción de proteínas vegetales necesita mucho menos energía que las proteínas animales.

En los Estados Unidos de Norteamérica se considera que del 15 al 20% de toda la energía consumida es utilizada en el ciclo alimenticio (agricultura, procesamiento de los productos agrícolas, distribución y preparación de los platillos); la mitad de dicho porcentaje corresponde a la agricultura y al procesamiento; una economía en este sector resulta muy importante. Se puede indicar también que las carnes y las aves requieren para su producción una energía de 10 a 15 veces mayor que la que aportan al cuerpo de los consumidores, asimismo cada res consume 30 toneladas de vegetales para producir una tonelada de carne, resultando que la carne de res siempre será manjar para minorías, cada vez más caro y escaso; el conejo por ejemplo, come 8 kilos de alimentos para producir un solo kilo de carne. También conviene el pescado a condición de que nos resignemos a comerlo solo en harina, porque sucede que los peces grandes tienen que comer 30 kilos de peces chicos para producir solo un --

1/ Ver anexo 1

kilo de filete. Inclusive es tecnológicamente posible usar las proteínas de los insectos, aunque el insecto es terriblemente ineficiente, consume cada día su propio peso en alimentos.

Por lo cual no se ve una solución a largo plazo por el lado de la explotación de especies animales porque todo animal consume más alimento que el que produce.

Por otra parte el gran consumo de energía no solar en la producción de alimentos es una de las causas de las fuertes alzas que recientemente han tenido los precios de los productos alimenticios.

Siendo la Spirulina particularmente interesante por su alto consumo de energía solar y su riqueza en proteínas.

3.2.2. USO INDUSTRIAL

Industria Avícola.

Se puede usar como pigmentante en la carne y yemas de los huevos, así como alimento.

Industria Químico Farmacéutica.

Tiene una gran riqueza de vitaminas, así como pigmentos para usos varios, (colorantes, tintes, etc.)

Industria Alimenticia.

Como complemento alimenticio y colorante artificial.

Así como elaboración de pan, pastelillos, etc.

Industria del Acuacultivo.

Como complemento alimenticio en criaderos (Granjas) de peces y crustáceos (camarón)

Industria Ganadera.

Como complemento alimenticio en la alimentación de especies mayores y especies menores.

Prestación de Servicios.

Restaurantes Vegetarianos y Productos Naturales.

En cuanto su uso Industrial se puede decir que cualquiera que sea el uso que se le dé, originará una reacción positiva al país ya sea al generar o apoyar indirectamente, fuentes de trabajo, empleo, derrama de riqueza (sueldos), mejores productos primarios y secundarios, inversiones, sanidad pública, aumento de la producción (que ayuda a combatir la inflación), etc.

3.3. BENEFICIOS

3.3.1 PROTEINAS

En nuestra época de carencia mundial de proteínas, el alto contenido proteínico de la Spirulina y su alta productividad continua, en relación con otros productos, pueden cons-

tituir uno de los mejores medios para obtener grandes cantidades de proteínas o de algunos de sus componentes.

Se trata ante todo de uno de los organismos prácticamente - utilizables para la alimentación, más ricos en proteínas -- (60 a 70% en base seca); por añadidura de calidad excelente.

Cantidad y calidad de su contenido proteínico con un P.E.R. [Eficiencia Proteica] de 2.67 ± 0.15 y un N.P.U. [utilización proteica neta] de 56.6 ± 4.3 , contra 2.97 y 61.5 del estándar de la caseína, representa carga del 90% de la calidad de la caseína, por lo que los anteriores porcentajes hacen, pues, de la Spirulina un alimento excepcional para la nutrición humana.

Sus lípidos se caracterizan por la presencia de ácidos grasos altamente insaturados, principalmente por el ácido -- gamma linoleico, muy excepcionalmente en el reino vegetal. Este ácido se considera el precursor biológico del ácido -- araquídico en el cuerpo y constituye más o menos el 20% del total de lípidos, los estudios de Reading indican la pre -- sencia de los dos ácidos grasos esenciales, C 18 Linoleico -- como los tejidos animales no pueden metabolizar esos dos -- ácidos, uno a partir del otro, es importante para la nutri-

ción humana que los dos ácidos existan en los alimentos consumidos y este es el caso de la Spirulina.

3.3.2 VITAMINAS

Las vitaminas son también muy abundantes en comparación con las otras algas chlorella o el scenedesmus.

Existe una sección combinada de unas vitaminas sobre otras.

La carencia de factor A, se intensifica cuando falta el B. En general la carencia del B, agrava todas las demás porque produce anorexia. (falta de apetito).

VITAMINAS

SU CARENCIA PRODUCE

A (Carotenobeta)	Ceguera
B1 (Tiamina)	Beri - Beri
B2 (Rivoflavina)	Glositis, Queilosis, Derma titis
B6 (Piridoxina)	Acrodimia y Edema (sólo en animales
B12 (Cianocobalamina)	Retardo en el crecimiento- y funciones metabólicas que rigen la formación de pro- tefnas, anemia.

VITAMINAS

C [Pantotenato de Calcio]

E [Tocoferol]

H (Biotina)

Acido Nicotínico (Niacina)

Acido Fólico

Inisitol

SU CARENCIA PRODUCE

Coadyuvante en el tratamiento del raquitismo.

Deficiencia reproductiva, distrofia muscular.

Dermatitis, Alopecia, Espasticidad (sólo en animales).

Pelagra.

Anemia (sólo en aves).

Crecimiento retardado, alopecia (sólo en animales).

Esta riqueza en vitaminas explica el excelente crecimiento experimental obtenido con peces, crustáceos, aves, monogástricos, etc., cuando se le suministra, spirulina como alimento alimenticio.

3.3.3. PIGMENTOS

El alto contenido de pigmentos en la spirulina incluye:

Los complejos de la clorofila, aunque tienen picos de absorción comprendidos entre 668 y 710 m μ m.

Los carotenos y xantófilas.

Las ficobilinas; ficocianina (630 m μ m) y Ficoeritina.

Directamente ligados al proceso fotosintético, la spirulina contiene: Citocromos, Plastoquinomas y Ferredoxinas.

La alta eficiencia sintética es debida a la variedad y a la abundancia de pigmentos. La spirulina utiliza casi la totalidad del espectro solar visible, transfiriendo en cascada la energía así captada a la clorofila, a través de los transportadores de electrones. Las radiaciones U.V. abundantes a la altura del lago de Texcoco pueden también ser captada por las xantofilas que tienen varios picos de absorción en la zona ultravioleta. Las ficobilinas absorben las radiaciones rojas generalmente no aprovechadas en el reino vegetal.

La Spirulina es excepcionalmente rica en ficocianina, pigmento proteínico que tiene excelente estabilidad a la temperatura ambiente.

Por otro lado, las pastillas de Spirulina expuestas a la luz del sol, pierden su color clorofílico verde, cambiando después de algunas semanas al azul claro, resultando que -

este pigmento azul hidrosoluble podría utilizarse como sustituto de colorantes artificiales prohibidos en la industria alimenticia.

Es necesario hacer notar que el contenido de carotenos y xantófilas, puede cambiar según el espectro solar propio de cada estación.

A excepción del Cempazúchil mexicano, (Tagete Erecta), que es muy rico en luteína, las xantófilas de la spirulina se comparan favorablemente con otros productos vegetales, como la paprica, el robellón, o la alfalfa. Tiene aplicaciones muy interesantes por la presencia de compuestos caroténicos oxidados como violaxantina, la zeaxantina y equinonona, que permiten obtener tonalidades rojo-anaranjadas con la yema de los huevos, el plumaje y la piel de los pájaros, por ejemplo:

El Dr. Hall y el Dr. Rao del London King Colege, que han extraído recientemente de la Spirulina fresca cantidades importantes de ferredoxina, han subrayado su excepcional actividad, su estabilidad y su larga vida.

Es del tipo 2 F. 2 S. con su potencial Redox de 420 m. V.: generalmente las ferredoxinas se extraen de los vegetales

superiores tales como el perejil, las espinacas o de bacterias tales como el "Clostridium Bacterianum".

La ferredoxina juega un papel muy importante como transportador de electrónes y frecuentemente se utiliza en laboratorios de investigación bioquímica vegetal. Podría constituir el futuro un elemento importante para la obtención de hidrógeno por fotólisis del agua en asociación con hidrogenasas.

3.3.4 DIETETICO

El contenido, particularmente elevado de proteínas de la -- Spirulina es debido a su vida acuática. A consecuencia del soporte mecánico del agua, el alga no necesita en efecto -- estructura Celulósica para su sostenimiento y puede orientar su metabolismo hacia la producción de proteínas que presentan importantes ventajas intrínsecas; están exactamente exentas de colesterol y tienen un porcentaje muy favorable de ácidos grasos no saturados.

Estos dos últimos factores contribuyen a evitar las enfermedades coronarias y la obesidad que constituyen dos importantes males de los países de civilización avanzada.

Además de ser procariote la spirulina no contiene paredes intracelulares. Por último su membrana externa está constituida de mucoproteína. Así la spirulina está prácticamente exenta de compuestos celulósicos, por lo que presenta una gran ventaja para la asimilación alimenticia, de hecho la presencia de celulosa frena el proceso de digestión y baja el coeficiente de utilización digestiva. Esto es muy importante para los animales de intestinos cortos, como las aves.

3.3.5 SALUD PUBLICA

La absorción de la proteína de la spirulina cuando se alimentaron adultos o niños en el Hospital Bichat de Francia, fue adecuada. A través del nitrógeno fecal fue encontrado un pequeño incremento en el peso del que normalmente es.

En un segundo experimento, niños y adultos desnutridos fueron alimentados con 140-200 y 190 gr. de proteína de los cuales 50-50 y 100 gr. fueron provistos por la spirulina quienes necesitaban alimento de 80 a 90 gr. de harina de spirulina por día. La observación más importante fue que no se incrementó el ácido úrico en la sangre, indicando su absorbencia, sin ningún efecto en el metabolismo de las proteínas nucleicas.

En pruebas clínicas en México con niños que sufrían tercer-grado de desnutrición.

Preparaciones dietéticas de spirulina fueron formuladas y administradas alternadamente con dieta de leche con soya -- preparada.

El estudio involucró 30 períodos, cada uno de cuatro días, durante los cuales los niños alternaban régimen de comida, haciendo un total de 320 días balanceados por niño.

RESULTADOS

La absorción del nitrógeno por la ingestión de la spirulina, fue menos que en la de leche de soya. Sin embargo, de la absorción del nitrógeno retenido, excedió al de soya y a la leche humana.

3.3.6 ECOLOGICOS

Hay otros beneficios del alga a considerar como los de sus características ecológicas que son provechosas, ya que ellas ayudan a descontaminar las aguas. Normalmente la alga es relativa a la purificación, por que ella nace en aguas contaminadas, pero actualmente ellas están relacionadas contra --

la contaminación, puesto que ellas ayudan a reducirla a - -
través del oxígeno que emiten y que hace reaccionar por oxi-
dación todos los materiales orgánicos contaminados dentro de
sus elementos nutricionales de nuevo.

De hecho hay una técnica de tratamiento biológico para las -
aguas contaminadas usando algas, en estudios avanzados hechos
por California e Israel.

Además el cultivo de la spirulina constituye actualmente la-
única utilización práctica posible del medio alcalino tan te-
mido en la agricultura.

Hasta aquí hemos visto y analizado todos los aspectos más im-
portantes de la spirulina y su importancia para el consumo -
humano por sus características, propiedades y beneficios que
aportarían a la salud de nuestros niños, nuestras mujeres, -
nuestros campesinos, nuestros pobres, nuestro pueblo.

¿ HASTA QUE PUNTO LOGRARA HACER MELLA EN SU DESNUTRICION?

La respuesta la tienen todas las instituciones, compañías, -
grupos, personas e intereses creados, que giran en torno a -
la spirulina y que deciden su explotación.

En los siguientes capítulos veremos el vasto mercado potencial que está esperando a nuestro objeto de estudio: La Spirulina.

3.4 PROBLEMATICA

3.4.1 VALOR NUTRITIVO

En relación al valor nutritivo, ha quedado demostrado que la spirulina satisface de una manera casi completa este requisito.

3.4.2 PRECIO

En relación con el precio, los estudios de viabilidad económica indican que podrá producirse biomasa de spirulina a un precio competitivo.

3.4.3 ACEPTABILIDAD

En relación con la aceptabilidad, se considera como el principal obstáculo, al que se enfrenta el alga en la actualidad. De hecho, la nutrición humana está sometida a criterios gastronómicos, de gusto o costumbre ajenos a las bondades reales de los alimentos; dos categorías de consumidores son en esto la excepción, por las siguientes causas: los po

bres por limitaciones económicas y los enfermos, que obedecen a las prescripciones médicas,

Así, aparte de esos posibles pioneros involuntarios de la -- promoción alimenticia, nuestro mundo occidental por razones culinarias y psicológicas, se encuentra en general poco dispuesto a una utilización directa del alga. Aunque se puede pensar que los viajes, los intercambios y la difusión de las modas exóticas contribuirán a modificar en este punto la situación actual de nuestro país. Caso como el de la cocina vegetariana que ha adquirido recientemente cierto desarrollo, particularmente entre las personas que quieren volver a los productos naturales; la alta calidad nutritiva de ciertas -- protefínas vegetales - la spirulina en particular - les permite nutrirse debidamente, al mismo tiempo que siguen fieles a sus principios y hábitos culinarios.

3.4.4 TOXICIDAD

Las propiedades anteriormente mencionadas hacen de la spirulina un excelente alimento humano o un suplemento alimenticio para las dietas deficitarias en protefínas. Su consumo tradicional por los Aztecas y los Kanembous es prueba concreta y real de ello. Por otra parte, desde el descubrimiento-

de la spirulina todos los estudios técnicos, exámenes y pruebas normales a que este producto ha sido sometido en numerosos países, nunca han indicado en su contra serios aspectos negativos. Detallándose a continuación algunas de las pruebas de toxicidad efectuadas:

. Hidrocarburos:

Un [aliphatic] hidrocarbón contiene de 0.1 - 0.3% del cual - dos terceras partes están compuestas de "Heptadecane que ha sido determinado con 2.0-3.6 ppb de 3.4 de benzapireno.

. Metales tóxicos y metaloides

Los estudios sobre los metales pesados realizados en particular por el "Instituto Central de la Nutrición y de la Alimentación" (TNO, Países Bajos), han demostrado que el producto no presenta ningún peligro para la salud, ya que no exceden las concentraciones normales en vegetales comestibles.

ANALISIS DE METALES (TNO)
(P/Kg. de Spirulina)

Mercurio	(HG)	0.2	Mg.
Plomo	(PB)	1.9	Mg.
Cadmio	(Cd)	0.05	Mg.
Arsénico	(As)	0.9	Mg.

Pruebas a ratas alimentadas, no producen trasas de intoxicación con metales después de seis meses de celebrado el experimento.

Corto Período de Toxicidad (90 días)

Experimentos con una dieta suplementada por un 10% de spirulina no produce efectos en las ratas, atribuibles a la alga en los hematositos en la composición química de la orina o en el peso de los órganos. Ninguna anormalidad fue descubierta en el examen postmortem.

. Toxicidad a Largo Período.

Un estudio comprendiendo 100 ratas, alimentadas con una dieta conteniendo 25% de spirulina durante 500 días.

Al final de este período no hubo anormalidades o muertes, estadísticamente atribuibles a la ingestión de spirulina, por lo que la Secretaría de Salubridad y Asistencia autorizó desde 1973 su venta para consumo humano.

4. INVESTIGACION DE CAMPO

4.1 DEFINICIONES

Empezaremos mencionando la definición de Mercadotecnia que nos proporciona la American Marketing Association (AMA).

4.1.1.

"La realización de las actividades mercantiles que dirigen el flujo de los bienes y servicios del productor al consumidor o usuario".

Cabe mencionar la definición más descriptiva presentada a la Asamblea Plenaria del Primer Congreso de Mercadotecnia por el Subcomité de Estudios en Cuernavaca, Mor., en 1966.

"Es una técnica orientada al logro simultáneo de la satisfacción de consumidores y la obtención e interpretación de los deseos, necesidades y comodidades del consumidor, especificaciones de productos y servicios, proyectando el crecimiento íntegro de ambos mediante la adecuada información al consumidor".

La mercadotecnia se propone crear continuamente una demanda-

para productos de la clase, calidad, presentación y precio - adecuado, por los canales de distribución convenientes para venderse al público que interese, de modo que se obtengan -- los mayores beneficios. Asimismo, tiene como misión proveyer y orientar a corto y a largo plazo a la empresa, teniendo en cuenta las condiciones cambiantes del Mercado.

Considerando que la palabra Mercado tiene varias acepciones usaremos el criterio economista, entendiendo por mercado "el área dentro de la cual los vendedores y compradores de una mercancía mantienen estrechas relaciones comerciales y llevan a cabo abundantes transacciones, de tal manera que los distintos precios a que éstas se realizan, tienden a unificarse".

4.1.2 ANALISIS DE MERCADO

Uno de los objetivos de la Mercadotecnia es satisfacer las necesidades de los consumidores con capacidad de compra. Para lograrlo requiere llevar a cabo un eficiente plan de -- mercadotecnia que vincule adecuadamente sus objetivos y estrategias (mixtura de mercadotecnia), con las necesidades, hábitos y motivaciones de los consumidores. Para ésto se necesita conocerlos en la forma más amplia posible, para obtener -

este conocimiento se emplea como instrumento fundamental la investigación de mercado, también llamado análisis de mercado o estudio de mercado que la American Marketing Association (AMA) define como: "La recopilación, elaboración y análisis de cada uno de los elementos integrantes de los problemas relativos a las actividades del mercado, a las transferencias y a las ventas de los Bienes del productor al consumidor".

Una definición más amplia nos da WILLARD FOX: " Es el arte de acumular, ordenar, clasificar, analizar, interpretar y organizar datos, cualitativos como cuantitativos, que se obtienen de fuentes directas e indirectas, ya sean internas o externas, para ser utilizadas por la dirección de una negociación con objeto de aumentar las utilidades netas, bien sea aumentando el volumen de ventas, disminuyendo su costo y el de distribución, bien sea de ambas maneras".

Con lo anterior, podemos concluir que la investigación de mercados es uno de los instrumentos de mucho valor para ayudar al hombre de negocios a tomar decisiones basadas en el conocimiento del consumo y decisiones encaminadas a atender los mercados con mayor eficiencia.

Precisamente este instrumento es el que emplearemos para po-

der dar una solución adecuada a las cuestiones que nos plantea la comercialización de la Spirulina Máxima.

4.2 OBJETIVO

Hoy en día, los responsables de las actividades del mercado necesitan esforzarse a fin de satisfacer las necesidades, -- las carencias y deseos del cliente.

Las carencias de alimentos proteínicos son palpables al observar a 40 millones de mexicanos mal nutridos, de los cuales pocos se dan cuenta de su estado porque la mal nutrición no duele ni hace llorar.

El deseo del cliente, en cuanto a preservar la salud y guardar un nivel adecuado de vida porque un cuerpo sano permite el desarrollo integral del individuo.

Concretando, todos los factores de la mezcla del mercado se consideran en función del consumidor, expresión mínima del mercado. De modo que todas las actividades de una compañía deben girar en torno al consumidor, desde el punto de vista de que toda decisión tomada en la operación de un negocio, debe tomarse con base en necesidades del consumidor y no en

base a necesidades de la empresa. De acuerdo con este nuevo concepto de "MARKETING", la filosofía, las políticas y los objetivos de las empresas se concentran en el mercado, haciendo que su finalidad sea la de satisfacer las necesidades de los consumidores.

De lo anterior se desprende la importancia de obtener toda la información necesaria para poder dar respuesta a preguntas como:

- Número de consumidores actuales y potenciales
- ¿Quiénes son los consumidores? edad, ingresos, ocupación, sexo, educación tamaño de familia.
- ¿Dónde viven los consumidores, entidad federativa, municipio, localidad, colonia ?
- ¿Dónde compran los consumidores: urbano, suburbano, rural; centros comerciales, centro de la ciudad; en tiendas departamentales o tiendas de descuento?
- ¿Cómo compran los consumidores: organizada o impulsivamente; por marcas específicas o no; de contado o a crédito?
- ¿Por qué compran los consumidores; clase o marca del producto?
- Volumen de la compra.
- Usos del producto.

- Actitudes de los usuarios del producto que no acostumbran usar esa marca específica.
- ¿Por qué no le gusta al consumidor cierta marca de un producto, etc.?

Estas son sólo parte de las interrogantes que demandan una respuesta adecuada y concreta.

Además, nos permite observar el amplio campo que se necesita investigar y que desde luego en este trabajo no se pretende tal cosa, sino sólo aquella parte medular del problema. Desde mi punto de vista, la prueba del producto.

Esta prueba consistirá en una investigación sobre el producto en sí; porque si la spirulina no responde a los gustos, deseos y necesidades del público consumidor, el éxito en su comercialización peligraría. Por lo que se plantean como objetivos de la investigación:

- a) Evaluar la aceptación del producto.
- b) Determinar dentro de la población total, el grupo potencial de consumidores.

4.3 FUENTES DE INFORMACION

4.3.1 INTERNAS

Generalmente las fuentes de información se clasifican según-

su estudio en internas y externas. Los estudios internos son aquellos que se realizan dentro de la empresa, conformados -- por estudios exploratorios o de gabinete.

Los capítulos 1, 2, 3 y 5 son producto de una investigación documental que consistió:

- En la recolección y análisis de los datos de que disponía la empresa (Sosa Texcoco, S.A.).
- La consulta de publicaciones gubernamentales y privadas.
- Estudios realizados por instituciones (Instituto Nacional de Nutrición, Programa Nacional de Alimentos), y
- Consulta a Bancos de Datos (The Agricola Data Base).
(Biosis Previews 74-79/dec).

4.3.2 EXTERNAS

Los estudios externos se efectúan esencialmente por medio del muestreo, ya que con la utilización de este método se determina el comportamiento del total de la población y su actitud hacia un determinado producto o marca, utilizando una muestra que sea representativa de la misma.

4.3.2.1 PRUEBA DE PRODUCTO

Esto para nuestra investigación [estudio] externa o de campo conjugaremos dos tipos de pruebas de producto.

- a) Pruebas Monádicas y
- b) Pruebas en el domicilio del consumidor.

y su clasificación sería la siguiente:

- Por el número de productos probados a la vez, prueba monádica de sipo secuencial.
- Por la selección de las personas. externa del tipo panel de degustación.
- Por el lugar de la prueba, en el domicilio del consumidor.
- Por el grado de identificación del producto, prueba con -- producto totalmente identificado.

4.3.2.2 DEFINICION

El producto a probar [harina de spirulina] se deja en el domicilio del consumidor para que lo pruebe, y tenga contacto directo con él, haciéndose una evaluación individual por parte de cada uno de los entrevistados.

4.3.2.3 VENTAJAS

- Este tipo de pruebas es el que reproduce la situación de consumo más aproximada a la real.
- Se puede seleccionar una muestra representativa.
- Se puede determinar si el producto corresponde a las exigencias del consumidor.

4.3.2.4 CUESTIONARIO

Primeramente se elaboró un cuestionario preliminar que fue la base de un sondeo que nos permitió determinar lo siguiente:

- Lo que podía preguntarse y lo que no.
- Preguntas ambiguas o confusas.
- Significado de las palabras, determinando si su significado era igual para todos los entrevistados.
- Determinar el orden de las preguntas.
- Duración aproximada del cuestionario.
- Tener una idea de los resultados y su presentación.

Producto de este sondeo fue la división del cuestionario en 2 tarjetas (A y B) para el análisis de la evaluación sensorial, se utilizó el método de Depled, en cuanto al estudio y medición de los caracteres organolépticos (textura, color, olor, sabor y aceptabilidad).

La escala de valores se modificó (-3 -2, -1, 0+1, +2, +3).

Se añadieron algunas preguntas como: teléfono.

Como estas correcciones se presentan a continuación una introducción para poder vencer el escepticismo y reticencia a todo nuevo producto, basada en un estudio realizado a la spirulina en 1971 por el Instituto Nacional de Nutrición, titulado "Aspectos Nutricionales de una Protefnas Unicelular", así como el cuestionario definitivo.

ASPECTOS NUTRICIONALES DE

UNA PROTEINA UNICELULAR

Mendoza, M.E.¹. Sotomayor,
G. A.², Bourges, R. H.³ y
Chávez, V.A.⁴.

(La Spirulina)

Uno de los problemas más grandes a los que se enfrenta gran parte de la humanidad, es la insuficiente disponibilidad de proteínas de buena calidad, tales como las de leche, la carne o el huevo, las que son escasas y con frecuencia, principalmente por su elevado costo, están mal distribuidas entre los diferentes sectores de la población.

Esta situación ha hecho volver la vista hacia otras fuentes de proteínas que han sido poco usadas en la alimentación humana. Se han estudiado muchos recursos y los que aparecen tener mayores posibilidades son las harinas de las semillas oleaginosas, como las de soya, cacahuete o algodón; el concentrado proteico del pescado, también llamado harina de pescado; y de las proteínas unicelulares, o sean aquellas que provienen de algas microscópicas, de bacterias, hongos o levaduras.

De las proteínas unicelulares, las que parecen tener buen futuro son aquellas que provienen de las algas que contienen clorofila y por lo tanto, pueden utilizar la energía solar para la síntesis de compuestos orgánicos. No todas las algas verdes pueden ser consumidas por el hombre, ya que necesitan poseer ciertas características entre las que podemos mencionar: alto contenido de proteínas, buena digestibilidad y ausencia de toxicidad. Además, es importante que su cultivo no presente grandes problemas y tenga gran rendimiento para que su industrialización sea atractiva desde el punto de vista económico. Un alga azul verde, la Spirulina, reúne los requisitos anteriores.

La Spirulina ya era conocida por los aztecas, como lo relata Bernal Díaz ... "pues pescadores y otros que vendían unos panecillos que hacen de una como lama que cogen de aquella gran laguna, que se cuaja y hacen panes de ello que tienen un sabor a menera de queso". En la actualidad los habitantes de la ribera del Lago Chad, en Africa, la consumen desde hace muchos años, en forma de galleta a la que le llaman "dihe".

El material del presente trabajo fue el alga Spirulina, secada por aspersión y proporcionada por Sosa Texcoco. En esta alga, se analizaron los macronutrientes, los aminoácidos y la toxidad, los datos obtenidos se presentan a continuación:

ANALISIS PORCENTUAL DEL ALGA ESPIRULINA

Proteínas	63.9	±	0.8
Grasa (Extracto etéreo)	5.6	±	0.2
Fibra cruda	2.1	±	0.1
Cenizas	5.8	±	0.3
Humedad	7.9	±	0.4
Carbohidratos	14.7		

El valor nutricional de las proteínas es función no sólo de la cantidad de éstas, sino que también de la calidad. La calidad de las proteínas depende de las cantidades y proporciones relativas de los aminoácidos esenciales que las forman.

En el siguiente cuadro se observa el contenido de aminoácidos esenciales del alga Spirulina, en el que con fines de comparación se presentan simultáneamente los de la proteína tipo la F.A.O.

C U E S T I O N A R I O

DATOS GENERALES

No.

NOMBRE _____
 DIRECCIÓN _____
 ENTRE LA CALLE _____ Y LA CALLE _____
 COLONIA _____ Z.P. _____
 CIUDAD _____ ENTIDAD FEDERATIVA _____
 TELEFONO _____

CONTROL

ENTREVISTADOR _____
 FECHA Y HORA 1A. VISITA _____
 FECHA Y HORA 2A. VISITA _____

NIVEL SOCIOECONOMICO

INGRESO MENSUAL DE \$	50,000.00	EN ADELANTE	A/B	<input type="radio"/>
	DE 18,000.00	A 49,999.00	C	<input type="radio"/>
	DE 00.00	A 17,999.00	D/E	<input type="radio"/>

DATOS FAMILIARES

NOMBRE	PARENTESCO	EDAD	SEXO
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

INSTRUCCIONES

DESPUES DE LA INTRODUCCIÓN Y DE HABER TOMADO LOS DATOS DE LA PERSONA ENTREVISTADA, (AMA DE CASA), ASI COMO DEJARLE EL PRODUCTO CON LAS INDICACIONES DE CONSUMO, SE REGRESA EN 2 DIAS PARA CONTESTAR MARQUE CON UN 'X', LA CASILLA QUE CORRESPONDA A LA CONTESTACIÓN Y EN SU CASO ESCRIBA EN LA LINEA EN BLANCO LA RESPUESTA.

CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA PROTEINA
DE REFERENCIA DE LA F.A.O. Y DE LA ESPIRULINA

(Gramos por 100 gramos de proteína)		
AMINOACIDO	F.A.O.	ESPIRULINA
Valina	4.2	5.09
Isoleucina	4.2	5.42
Treonina	2.8	4.95
Fenilalanina	2.8	5.16
Leucina	4.8	6.82
Lisina	4.2	3.58
Metionina	2.2	2.06
Triptófano	1.4	1.13

Se puede ver que de acuerdo con la proteína tipo de la F.A.O. en la proteína de Spirulina el aminoácido limitante es triptofano, ya que lo contiene en un nivel de 81%.

De todas maneras ninguno de estos aminoácidos está realmente bajo y de esta parte del estudio, se puede concluir que los aminoácidos de Spirulina están bastante equilibrados.

CONCLUSIONES:

El alga Spirulina es una buena fuente de proteínas por su alto contenido y por su equilibrada composición de aminoácidos esenciales.

Pueden constituir un concentrado proteico, ya que tiene la capacidad de complementar a varios cereales.

No se le han encontrado factores tóxicos.

Por lo tanto, se considera que la Spirulina ofrece la posibilidad, muy buena por cierto, de utilizar organismos unicelulares en la alimentación humana con todas las ventajas que tiene este grupo de organismos, como son su gran velocidad de reproducción, sus pocos requerimientos nutricionales y su alto contenido en proteínas, pero sin las desventajas que se encuentran en otras proteínas unicelulares.

FORMULACION DOMESTICA.

4.0 Gr./persona

Crema de cebolla
Crema de lentejas
Crema de zanahoria
Crema de frijol
Crema de calabaza
Crema de champiñones
Crema de elote
Crema de jitomate
Crema de chicharos
Sopa de arroz
Gelatina
Flan
Omelets
Atole.
Pasteles
Panec

8.0 Gr./persona

Sopa de Legumbres

12.0 Gr./persona

Sopa de Semola.
Salsas

1. Jefe Sección de Alimentos, División de Nutrición, I.N.N.
2. División de Nutrición, I.N.N.
3. Jefe del Laboratorio, División de Nutrición, I.N.N.
4. Jefe División de Nutrición, I.N.N.

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS Nov.-Dic. 1971.

C U E S T I O N A R I O

DATOS GENERALES

No.

NOMBRE _____
 DIRECCIÓN _____
 ENTRE LA CALLE _____ Y LA CALLE _____
 COLONIA _____ Z.P. _____
 CIUDAD _____ ENTIDAD FEDERATIVA _____
 TELEFONO _____
CONTROL

ENTREVISTADOR _____
 FECHA Y HORA 1A. VISITA _____
 FECHA Y HORA 2A. VISITA _____

NIVEL SOCIOECONOMICO

INGRESO MENSUAL DE \$	50,000.00	EN ADELANTE	A/B	<input type="radio"/>
DE	18,000.00	A	C	<input type="radio"/>
DE	00.00	A	D/E	<input type="radio"/>

DATOS FAMILIARES

NOMBRE	PARENTESCO	EDAD	SEXO
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

INSTRUCCIONES

DESPUES DE LA INTRODUCCIÓN Y DE HABER TOMADO LOS DATOS DE LA PERSONA ENTREVISTADA, (AMA DE CASA), ASI COMO DEJARLE EL PRODUCTO CON LAS INDICACIONES DE CONSUMO, SE REGRESA EN 2 DIAS PARA CONTESTAR MARQUE CON UN 'X', LA CASILLA QUE CORRESPONDA A LA CONTESTACIÓN Y EN SU CASO ESCRIBA EN LA LINEA EN BLANCO LA RESPUESTA.

T A R J E T A A

ESTA TARJETA ES SOLO PARA AMAS DE CASA

1.- ¿PREPARÓ Y CONSUMIÓ SU FAMILIA LA SPIRULINA DE ACUERDO A LAS INDICACIONES?

SI, ¿EN QUE PLATILLOS? _____

(SI ES POSIBLE AMPLIAR PLAZO O BUSCAR UN SUBSTITUTO)

2.- ¿EN QUE FORMA LE GUSTARIA MÁS QUE FUERA LA PRESENTACIÓN DE ESTE PRODUCTO?

PASTILLAS (DE 1 GRAMO)

HARINA (CON CUCHARA RASERA DE 4GR/PER/PLATILLO)

OTRO, ¿CUAL? _____

3.- ¿DE QUE MATERIAL LE GUSTARIA QUE FUERA SU ENVASE?

PLASTICO

VIDRIO

LAMINA

CARTÓN

OTRO, ¿CUAL? _____

4.- ¿CUAL ES LA CAPACIDAD DEL ENVASE QUE LE PARECE MÁS PRACTICA PARA SU USO?

250 GRAMOS

500 GRAMOS

750 GRAMOS

1000 GRAMOS

5.-¿QUE PRECIO ESTARIA DISPUESTA (O), A PAGAR POR 1 KILOGRAMO DE SPIRULINA?

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="radio"/> \$ 1,000.00 | <input type="radio"/> \$ 400.00 |
| <input type="radio"/> 800.00 | <input type="radio"/> 200.00 |
| <input type="radio"/> 600.00 | <input type="radio"/> OTRO, ¿CUAL? \$ _____ |

6.-¿GENERALMENTE DONDE HACE SUS COMPRAS DE ALIMENTOS?

- TIENDAS DE AUTOSERVICIO O SUPERMERCADOS
- TIENDAS DEPARTAMENTALES
- TIENDAS ESPECIALIZADAS
- MERCADO
- ABARROTES
- MISCELANEAS
- OTRO, ¿CUAL? _____

7.-¿DEL SIGUIENTE LISTADO DE NOMBRES DE MARCAS CUAL LE PARECE MÁS APROPIADO PARA ESTE PRODUCTO? TENIENDO EN CUENTA SUS PROPIEDADES PROTEÍNICAS, VITAMINICAS Y ANTIBIOTICAS.

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> PROTON | <input type="radio"/> PRO-TON | <input type="radio"/> PRO-TEX |
| <input type="radio"/> PROS-PIR | <input type="radio"/> PROSPIRUL | <input type="radio"/> EX-PRO |
| <input type="radio"/> SPIRULINA | <input type="radio"/> PRO-TEC | <input type="radio"/> PRO-GRA |
| <input type="radio"/> PRO-DINAM | <input type="radio"/> PRO-DIM | <input type="radio"/> CORPISAN |
| <input type="radio"/> PRO-DIN XX | <input type="radio"/> PRO-TIN XX | <input type="radio"/> PROSOMEX |
| <input type="radio"/> PRO-NOVA | <input type="radio"/> NOVA-PRO | <input type="radio"/> PROTEIN XX |
| <input type="radio"/> SPIRULIN | <input type="radio"/> SPIR-VITA | <input type="radio"/> VITA-SPIR |
| <input type="radio"/> SPIR-MAX | <input type="radio"/> PRO-VIT | <input type="radio"/> SPIR-VITA-PLUS |
| <input type="radio"/> _____ | <input type="radio"/> _____ | <input type="radio"/> _____ |

8.-¿ENUMERE EN ORDEN DE IMPORTANCIA, DENTRO DE LOS SIGUIENTES PUNTOS, AQUELLOS QUE TOMA EN CUENTA PARA ADQUIRIR, SUS ALIMENTOS?

_____ PRECIO _____ BENEFICIO _____ CALIDAD
_____ CANTIDAD _____ MARCA

T A R J E T A B

ESTA TARJETA ES SOLO PARA AMAS DE CASA Y MIEMBROS FAMILIARES MAYORES DE 6 AÑOS.

NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____

NOMBRE DEL PLATILLO _____

1.-¿QUE LE PARECIO LA TEXTURA DE SU PLATILLO ENRIQUECIDO - CON SPIRULINA, EN CUANTO A LOS SIGUIENTES CONCEPTOS?

¿SU APARIENCIA VISUAL?

CUALITATIVO

PESIMO	MUY MALO	MALO	NI BUENO NI MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
--------	----------	------	---------------------	-------	-----------	-----------

¿SU APARIENCIA EN LA BOCA?

CUALITATIVO

PESIMO	MUY MALO	MALO	NI BUENO NI MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
--------	----------	------	---------------------	-------	-----------	-----------

¿SU HOMOGENEIDAD?

CUALITATIVO

PESIMO	MUY MALO	MALO	NI BUENO NI MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
--------	----------	------	---------------------	-------	-----------	-----------

2.-¿COMO APRECIO EL COLOR DE SU PLATILLO?

CUALITATIVO

PESIMO	MUY MALO	MALO	NI BUENO NI MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
--------	----------	------	---------------------	-------	-----------	-----------

CUANTITATIVO

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEGATIVO											POSITIVO									

3.-EN CUANTO AL OLOR,¿COMO LO PODRIA DESCRIBIR?

CUALITATIVO

PESIMO	MUY MALO	MALO	NI BUENO NI MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
--------	----------	------	---------------------	-------	-----------	-----------

CUANTITATIVO

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEGATIVO											POSITIVO									

4.-¿COMO SINTIÓ EL SABOR DE SU PLATILLO ?

- | | |
|-------------------------------|---|
| <input type="radio"/> DULCE | <input type="radio"/> SALADO |
| <input type="radio"/> PICANTE | <input type="radio"/> AMARGO |
| <input type="radio"/> AGRIO | <input type="radio"/> OTRO,¿CUAL? _____ |

¿COMO LO PODRIA CALIFICAR?

CUALITATIVO

PESIMO	MUY MALO	MALO	NI BUENO NI MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
--------	----------	------	---------------------	-------	-----------	-----------

CUANTITATIVO

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEGATIVO											POSITIVO									

5.- EN GENERAL ¿QUE OPINIÓN TIENE DE ESTE PRODUCTO TOMANDO EN CUENTA TODOS SUS ATRIBUTOS Y BENEFICIOS?

CUALITATIVO

PESIMO	MUY MALO	MALO	NI BUENO NI MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
--------	----------	------	---------------------	-------	-----------	-----------

6.-¿ESTARIA DISPUESTA (O), A ADQUIRIR ESTE PRODUCTO PARA ENRIQUECER SU DIETA ALIMENTICIA?

- SI, ¿POR QUÉ? _____

- No, ¿POR QUÉ? _____

7.-¿ALGÚN OTRO COMENTARIO ADICIONAL?

4.4 DETERMINACION DE LA POBLACION Y LA MUESTRA

4.4.1 PROCEDIMIENTO

Como el producto investigado es totalmente "NUEVO" en el mercado y no existe otro producto con el que se le pueda comparar, se le da el producto al entrevistado en su domicilio, estimándose la cantidad en cuatro gramos por persona/platillo, durante cinco días. Una vez concluido el periodo de pruebas se aplica un cuestionario al entrevistado con preguntas específicas sobre el producto.

4.4.2 MUESTREO

El método que se utilizará para seleccionar la muestra representativa de nuestro universo (amas de casa) será por el método de cuotas.

4.4.3 METODO DE CUOTAS

En este método el único criterio que se emplea para la elección de los elementos al incluir en la muestra es la descripción perfecta del tipo de personas que nos interesa investigar (amas de casa), en cualquier lugar.

4.4.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Para el cálculo del tamaño de una muestra en una población infinita, como es nuestro caso, existen dos fórmulas, las cuales deberán aplicarse según la precisión que se requiera, en el intervalo de confianza, ya sea de 99% o de 95%, estas fórmulas involucran las propiedades de una curva normal de distribución. Usaremos la de 95% de la siguiente forma: Primero, determinaremos el error máximo que puede aceptarse, será de 7%, pues una variación mayor pondría en tela de juicio la validez de la información.

Segundo, como no tenemos una idea de la situación de la spirulina en el mercado, daremos los máximos valores tanto a - que sea aceptada o rechazada, esto es 50 y 50.

$$N = \frac{4Pq}{S^2}$$

N = Tamaño de la muestra

P = Probabilidad de que sea aceptada

q = Probabilidad de que sea rechazada

S = Error permitido (elevado al cuadrado de varianza).

SUBSTITUYENDO:

$$N = \frac{4 (0.50 \times 0.50)}{0.07^2}$$

CALCULANDO:

$$N = \frac{1.00}{0.0049} = 204 \text{ ENTREVISTAS}$$

Esto mismo puede apreciarse observando las Dos Tablas Pron-tuario que aparecen en el Anexo No. 2.

4.5 REALIZACION DEL TRABAJO DE CAMPO

Se comenzó el trabajo de campo en la tercera semana de septiembre, terminándose en la cuarta semana de noviembre. Se empleó todo ese tiempo debido al tipo de prueba seleccionado para el producto. Además que sólo fue realizado por el suscrito de esta investigación, a dos vueltas (31 y 25 entrevistas).

Cabe señalar que esto fue beneficioso para la investigación, debido a que la revisión, corrección y clasificación de los datos recopilados se realizó con un criterio homogéneo (generalmente lo hacen los entrevistadores) compatible con la tabulación manual de los mismos.

4.6 ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

El diccionario define a el análisis como: "La distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos", a requerimientos de este trabajo, podríamos complementar la definición anterior, añadiendo: "estudiando dichos elementos en detalle a fin de poder emitir certeramente un juicio o conclusión".

De lo anterior concluimos que los datos, aparte de ser analizados, también deben interpretarse y esta interpretación concretarla en un cuadro o tabla, de tal manera que aclaren su mensaje, y que en última instancia, nos permitan clasificar la información de acuerdo a nuestras necesidades analíticas.

En el capítulo cinco presentamos los resultados de nuestra investigación de campo y en el anexo 2, las tabulaciones y cuadros, en los que se desagrega e interpreta la información levantada de nuestra muestra (204 pruebas).

El tratamiento de dicha información consistió en vaciarla en una matriz general, para facilitar su clasificación en 8 -- grandes grupos: Sopas, Guisados, Frijoles, Salsas, Huevos, Licuados, Gelatinas, y Refrescos, y de éstos se han obtenido, promedios, porcentajes, tendencias e índices.

Dentro de la tabulación se procedió a establecer el Plan de Preguntas Cruzadas que consistió en combinar determinadas -- preguntas, para obtener información derivada de la encuesta.

<u>COLUMNA BASE</u>	<u>COLUMNA A CRUZAR</u>	<u>TABLAS RESULTANTES</u>
6 de la tarjeta A	1, 2, 3, 4, 5 de la tarjeta B	Aceptación y rechazo por parentesco - Cuadro 1.
6 de la tarjeta B	1, 2, 3, 4, 5 de la tarjeta B	Porcentaje de los factores organolépticos que determinan la aceptabilidad de la Spirulina Cuadro 2.
Número de cuestionarios	Niveles socioeconómicos	Fuentes de información por grupo socioeconómico Cuadro 3 y 4.
Platillo	6 de la tarjeta B	Evaluación sensorial por platillo Cuadro 5.
5 de la tarjeta B	Edad (grupos de edades)	Opinión general por grupos de edades Cuadro 6.
6 de la tarjeta B	Sexo (datos generales)	Aceptabilidad por sexo Cuadro 7.
6 de la tarjeta B	6 de la tarjeta A	Porcentaje de compradores potenciales por canal de distribución Cuadro 8

Una vez efectuado el Plan de Preguntas Cruzadas se procedió a la elaboración de los cuadros tabulares que servirán de base para efectuar el análisis e interpretación de datos.

Los cuadros tabulares aparecen en el anexo 2, principalmente como, Gráficas de Barras, Gráficas Circulares y Cuadros-Numéricos.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 PRODUCCION

Como ya hemos mencionado la spirulina crece en diversas partes del mundo y el éxito de su cultivo en México se debe a diversos factores favorables entre los que podemos mencionar: alta iluminación solar en cantidad mínima de 2 500 Lux por día, temperatura de 30° a 35° C y disponibilidad de aguas alcalinas con un PH entre 8.5 y 11.0.

El cultivo, la cosecha y las primeras operaciones del proceso se efectúan en fase líquida y todas las manipulaciones - por bombeo y por gravedad (filtración). Sólo la parte final que incluye el secado y el envase, se hace en fase sólida. Es de notar que la producción de la spirulina seca se lleva a cabo sin emisión de desechos industriales, pues la recirculación de las salmueras y de la biomasa que no son tratadas, están aseguradas de manera permanente. (ver figura No. 3).

Un control diario de calidad, que incluye principalmente la determinación del contenido en proteínas, humedad residual y cenizas: realizadas sobre el producto final, del cual ya pre-

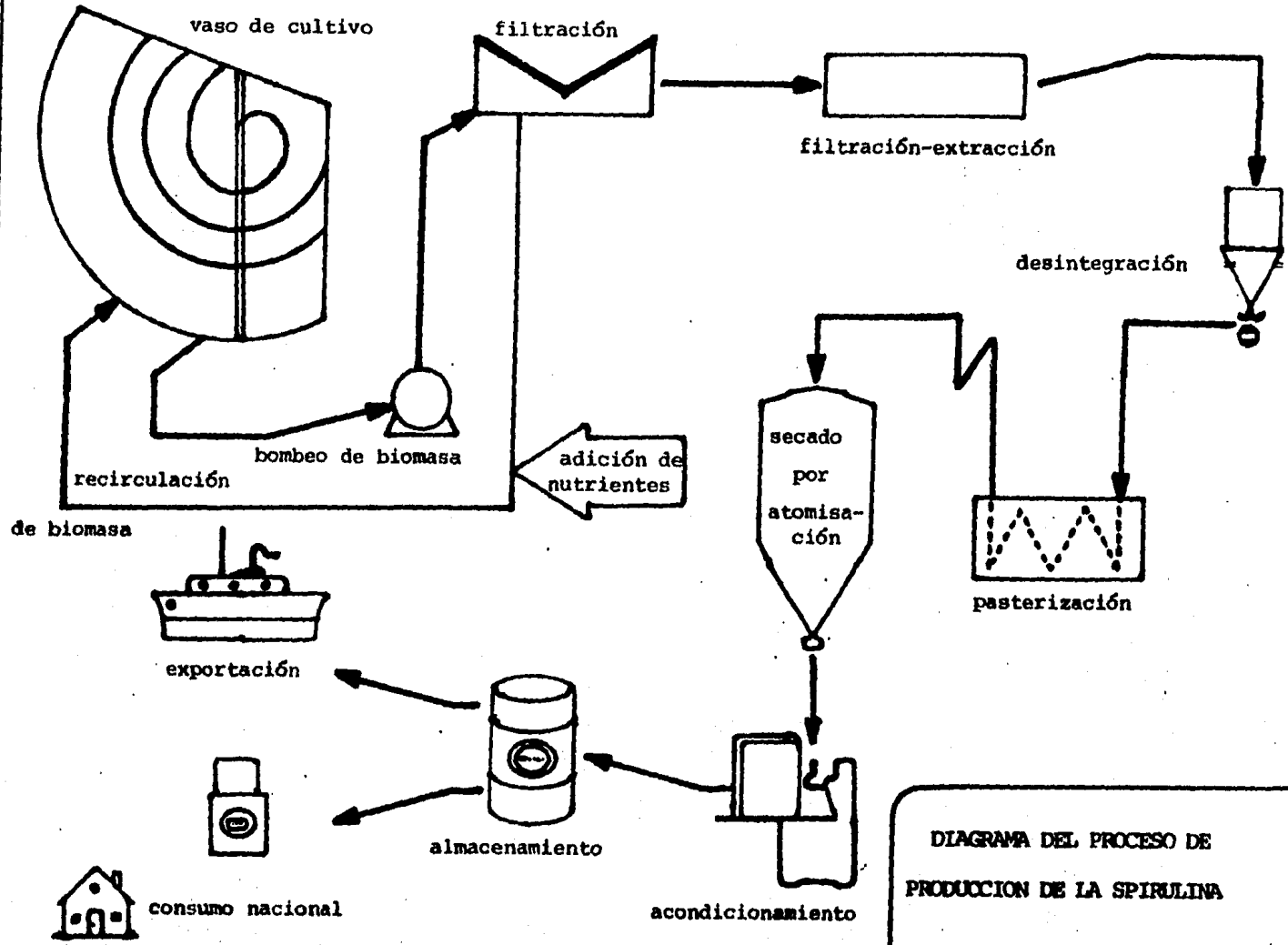


DIAGRAMA DEL PROCESO DE PRODUCCION DE LA SPIRULINA

Figura No. 3

sentamos los análisis realizados en los laboratorios "TNO" - de Holanda, "Japan Food Research Laboratories" y por otras -- instituciones prestigiosas del mundo.

5.2 CAPACIDAD DE PRODUCCION

Desde 1967 ha habido colaboraciones e investigaciones entre el Instituto Francés del Petróleo y Sosa Texcoco, S.A. que ya sabía acerca de la existencia de la spirulina en el Lago de Texcoco, obteniendo substanciales progresos en el área de resultados prácticos cuando la técnica aplicada al cultivo y procesamiento llegó a ser considerablemente improvisada. Sin embargo, esta técnica tiene características específicas propias para la spirulina, que pueden ser usadas para una gran extensión de cultivo. Hoy un seminatural cultivo es conducido por Sosa Texcoco, S.A. con el siguiente antecedente:

En 1970 fue completada la primera etapa de construcción y -- operación de la planta piloto con capacidad de 100 Kg/dfa de producto seco.

Actualmente la producción se ha incrementado hasta cinco toneladas diarias, gracias a un secado especial (Rocio Secante) siendo esta última cantidad la actual capacidad de producción

y es probable que pueda llegar a mejorarse en proporción a la demanda del mercado (ver figura 4).

Las salmueras alcalinas del subsuelo del Lago de Texcoco, --son muy diluidas, por lo que una primera concentración se --lleva a cabo en el "Caracol", evaporador solar, de 3 600 Mts. de diámetro y 850 Has. de superficie.

Los vasos de cultivo se han diseñado especialmente para mantener dentro de un circuito cerrado, la buena circulación de la salmuera, con lo que se ha logrado una eficiencia fotosintética del 3 al 4%. Esto corresponde a una producción media de 10 gr. de materia seca/M²/ día. Durante 11 meses del año. En condiciones excepcionales, la producción diaria puede llegar hasta 18 ó 20 gr./M². Comparativamente en México la producción media del maíz es de 1 200 Kg./Ha./año, mientras que la spirulina puede llegar a dar 33 000 Kg, es decir 27.5 veces más (alrededor de 28 000 Ton/año, sólo en el vaso de Texcoco, cifra que puede superarse con más del 50%).

5.3 ZONAS PRODUCTIVAS

Aparte de su cultivo natural en el vaso de Texcoco y el Chad y del cultivo artificial que se realiza en Francia con buenos resultados. En México se han localizado lagunas alcalinas -

con PH, temperatura y radiación solar óptimas y de fácil acceso, en los cuales se puede cultivar el alga spirulina.

Estos lugares son: Sayula, Jalisco, San Juan de los Llanos, Puebla, Bahía de Adair, Sonora, Santa Clara, Estado de México, Los Reyes, Estado de México y Valle Salado, San Luis Potosí, en donde ya se han realizado experimentos de viabilidad. Asimismo se piensa en las zonas cálidas y pantanosas del Istmo de Tehuantepec, muy adecuados por sus condiciones naturales para el desarrollo de la spirulina, que cuentan además, con la posibilidad de aprovechar las grandes cantidades de gas carbónico que hoy tira la industria petrolera.

Por otra parte el Instituto Francés del Petróleo, desde 1972 efectúa en Francia estudios sobre el cultivo de la spirulina en agua de mar, utilizando un vaso al aire libre, con bastante éxito, por lo que las experiencias en este aspecto son bastante prometedoras.

5.4 COSTO DE PRODUCCION

En su aspecto económico-tecnológico esta industria no depende de operaciones excesivamente costosas o complicadas. El bombeo para la cosecha se efectúa en los criaderos con bom-

bas centrifugas comunes de tipo vertical.

La preconcentración, en sencillos cedazos coladores, planos o de tambor rotatorio. La operación más complicada es la -- filtración previa al secado, que hasta ahora se ha hecho al vacío en filtro de banda, procedimiento bien conocido en la tecnología química general. Tampoco ofrece en principio dificultades especiales el secado, efectuado en cilindros rotatorios calentados con vapor, pero que probablemente convenga más hacer por aspersión para obtener un producto más rico en pigmentos. Muy sencilla es por último, la molienda en molinos de bolas.

Por otra parte, los insumos principales son productos tan comunes y de manejo tan sencillo como el gas carbónico y el nitrato fertilizante que hasta la fecha ha sido nitrato de sodio chileno.

Con base en la experiencia obtenida en la planta, será posible introducir importantes mejoras técnicas que elevarán la productividad en los nuevos y mejores proyectos que se preparan. Mejoras en todas las etapas de la industria, que comenzarán por el criadero para obtener en los cercanos colectores, mayores concentraciones de algas con la consiguiente --

disminución de volúmenes, tanto en el líquido que alimenta el proceso, como en las aguas madres residuales; la reposición del gas carbónico en las salmueras se proyecta por carbonatación en torres de absorción.

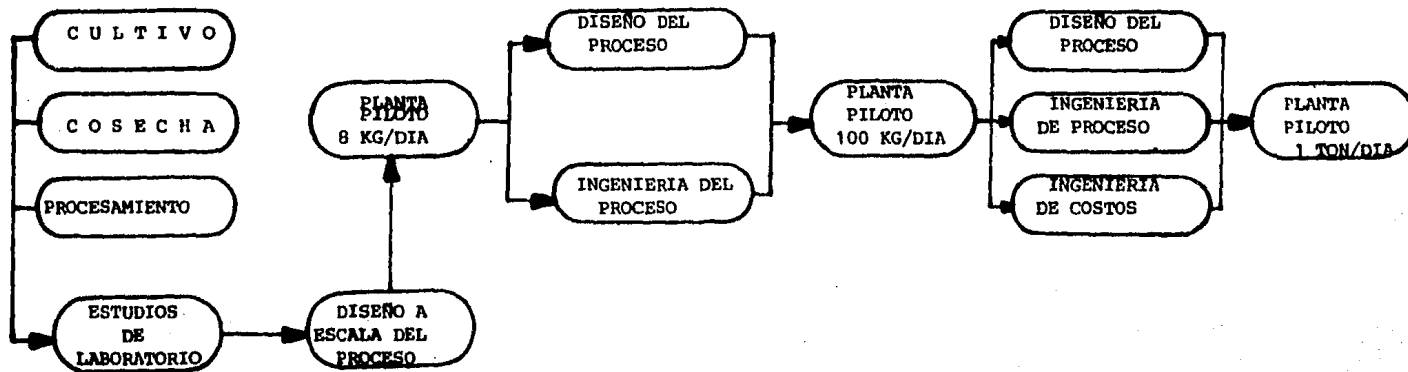
Sosa Texcoco en 1975 tenía en estudio un importante proyecto de producción de spirulina con dos opciones: una para la fabricación de 10 toneladas diarias y otra para 25 toneladas, la segunda es la que actualmente está en operación.

La primera requiere la inversión de 600 millones de pesos en números redondos; la segunda 1 092 millones de pesos. (ver figura 4).

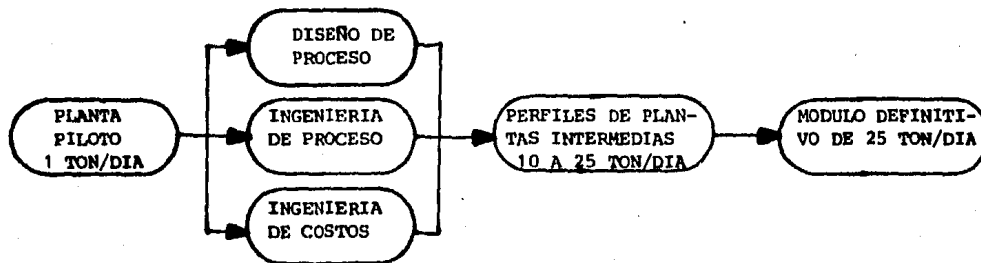
Es un hecho que los productos alimenticios ricos en proteínas, tanto de origen animal como vegetal, suben continuamente de precio en el mercado mundial, con lo que la carencia de ellos en los países pobres y superpoblados es cada día -- más angustiosa. Por otra parte es de esperar que el desarrollo de la explotación de la spirulina en gran escala, con el consiguiente aumento de su productividad, lleve a un relativo abatimiento de los costos, de modo que las posibilidades comerciales del alga como alimento para humanos serán cada vez mejores.

DESARROLLO DE TECNOLOGIA EN EL PROYECTO SPIRULINA

ETAPA PREINDUSTRIAL



ETAPA INDUSTRIAL



105

Figura No. 4

Sosa Texcoco es una empresa con fines económicos bien definidos, cuyo campo de actividad específica es la producción de álcalis sódicos para la industria química nacional - que ha realizado trabajos de investigación sobre el alga spirulina impulsada por el deseo de llegar a obtener de ella un producto válido para la alimentación humana al alcance de las clases más necesitadas del país; actividad investigadora que hasta la fecha no le ha reportado ningún beneficio económico. Como todos estos trabajos los hace a costa de sus propios limitados recursos, debe ser prudente en los gastos y reducir al mínimo los no productivos. Conciente de ello, ha comenzado por fabricar productos para el mercado que le proporcione ingresos con que autofinanciar en lo posible, el desarrollo de esta incipiente industria; sin perder de vista el objetivo final de producir un alimento protéico que por sus cualidades y precio ayude a resolver el problema de la desnutrición.

5.5. MERCADO

La muestra del mercado quedó integrada de la siguiente forma:

NOMBRE DEL PLATILLONO. DE PRUEBAS

Sopas	53
Guisados	14
Frijoles	21
Salsas	15
Gelatinas	9
Licuarios	51
Huevos	19
Refrescos	22

TOTAL 204

5.5.1 ACEPTABILIDAD

De acuerdo a los resultados de la investigación en la que se consideraron 204 pruebas, los resultados fueron:

PRUEBAS	ACEPTACION	%	RECHAZO	%
204	194	95	10	5

De lo que observamos que habiendo una adecuada información del producto, la gente está dispuesta a consumir spirulina en su dieta básica, y en base a la tabla de confianza para una muestra como la de este caso, el rango de confianza en la información levantada es de 95%, ya que el mínimo de aceptación para este rango de confianza es de 115 pruebas.

Ahora bien, nuestro problema radica en informar adecuadamente a los posibles consumidores acerca del producto, a través de campañas publicitarias, promociones, concursos, ofertas en la radio, cine y televisión; el beneficio a obtener bien lo vale, es colectivo. (ver anexo 1 estrategia).

Definitivamente la forma de incorporación debe ser en una forma indirecta o sea como un complemento, más bien como un "aditivo" que enriquezca y dignifique el más humilde de los

platillos, proteínicamente hablando.

La cantidad estimada es de 4 gr. por persona/platillo, ya -- que en esta cantidad no altera significativamente el producto final, (ver cuadro no. 5 en anexo 2], pues al adicionar -- más cantidad se corre el riesgo de alterar fundamentalmente -- sus cualidades organolépticas.

Nuestro pueblo ha tenido por siglos una dieta básica de maíz, frijol y chile; el incorporar la spirulina no es fácil, requiere de tiempo y esfuerzo si las autoridades y personas no olvidan que el 70% de nuestra población (alrededor de 40 millones de mexicanos) están desnutridos-como lo han anunciado los investigadores del Instituto Nacional de Nutrición-- seguramente lo lograrán y al decirlo me baso en tres aspectos:

- Se está produciendo spirulina.
- Nuestra gente la necesita.
- Un porcentaje importante la aceptaría.

En este último punto, basta que demos un vistazo al anexo 2-- en los cuadros: 1, 2, 5 y 7).

platillos, proteínicamente hablando.

La cantidad estimada es de 4 gr. por persona/platillo, ya -- que en esta cantidad no altera significativamente el producto final, (ver cuadro no. 5 en anexo 2], pues al adicionar -- más cantidad se corre el riesgo de alterar fundamentalmente -- sus cualidades organolépticas.

Nuestro pueblo ha tenido por siglos una dieta básica de maíz, frijol y chile; el incorporar la spirulina no es fácil, requiere de tiempo y esfuerzo si las autoridades y personas no olvidan que el 70% de nuestra población (alrededor de 40 millones de mexicanos) están desnutridos--como lo han anunciado los investigadores del Instituto Nacional de Nutrición-- seguramente lo lograrán y al decirlo me baso en tres aspectos:

- Se está produciendo spirulina.
- Nuestra gente la necesita.
- Un porcentaje importante la aceptaría.

En este último punto, basta que demos un vistazo al anexo 2-- en los cuadros:], 2, 5 y 7].

Cuadro 1. Aceptabilidad y rechazo por parentesco.

El grupo familiar más alto en aceptabilidad con 112 pruebas fue el de las amas de casa, le sigue el de los esposos con 39 pruebas, luego el de los niños con 36 pruebas y otros familiares con 7 pruebas.

Precisamente las amas de casa son el factor determinante en el momento de efectuar las compras de víveres y comestibles.

Cuadro 2. Factores organolépticos que determinan la aceptabilidad de la spirulina.

El color y el sabor son los dos factores organolépticos que encabezan la aceptabilidad con 18.0% cada uno, le sigue la apariencia en la boca con 16.6%, después la apariencia visual y la homogeneidad con 16.1% y por último el factor menos favorecido el aroma con 15.2%. La diferencia entre el más alto y menor fue de 2.8% por lo que podemos observar en los factores organolépticos una homogeneidad que garantiza de antemano su aceptabilidad.

Cuadro 5. Evaluación sensorial por platillo.

Los grupos de platillos quedaron de mayor a menor califica-

ción de la siguiente manera:

Guisados	3.2
Huevos	3.1
Licuados	3.0
Frijoles	2.7
Gelatinas	2.6
Sopas	2.5
Salsas	2.4
Refrescos	1.0

El platillo limitante son los refrescos, de ahí en fuera, los demás obtuvieron una buena aceptabilidad.

Cuadro 7. Aceptabilidad por grupos quinquenales de edad y se
xo.

De los trece grupos clasificados quinquenalmente, más de la mitad - 7 grupos - registraron una aceptabilidad del 100%, 4 grupos quedaron entre 90% y 100%, solamente 2 grupos mostraron una sensible baja en su porcentaje de aceptabilidad, fueron el grupo de 5 a 9 años con 83.4% y el de 60 a 64 años con 66.6%. El primero conformado por 20 niños y 4 niñas y el segundo por tres adultos, un hombre y 2 mujeres, globalmente --

representan estos últimos, el 1.4% lo que los hace prácticamente insignificantes.

En todos los cuadros presentados hemos observado la tremenda aceptabilidad registrada para "La Spirulina" y que nos confirma lo que vislumbrábamos en capítulos anteriores. Garantizándonos la aceptación del producto.

5.5.2 POTENCIALIDAD

Por diversas causas que ya hemos señalado, 40 millones de mexicanos están desnutridos, el vaso de Texcoco ha sido ampliado y se proyecta por parte de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, desarrollar toda el área, la tecnología mexicana para la explotación de la spirulina es de las mejores en mano de obra y maquinaria, todo está listo para que la spirulina en diversas presentaciones inunde el mercado mexicano de alimentos.

Pero antes es necesario que la dejen de exportar, que dejen de usarla como un instrumento para compensar nuestra balanza de pagos, el beneficio que se obtiene es mínimo ante los miles de millones de dólares que debe el país (en las estadísticas básicas en el renglón de exportaciones ni siquiera apa

rece]

El mercado potencial para la spirulina es muy grande y cada día crece más, así lo demostró la experiencia en esta investigación, al inicio fue difícil convencer a la gente de efectuar la prueba, hoy la gente entrevistada, con la cual sigoteniendo contacto, me pide más spirulina.

En el anexo 2, cuadros 3, 4 y 6, podemos observar lo siguiente:

Cuadros 3 y 4. Fuentes de información por grupo socioeconómico.

Se entrevistaron a 56 amas de casa con un promedio de 3.6 personas, lo que nos da un total de 204 pruebas. Los grupos socioeconómicos quedaron conformados de la siguiente manera:

<u>GRUPO SOCIOECONOMICO</u>	<u>AMAS DE CASA</u>	<u>%</u>
A/B	24	42.9
C	22	39.2
D/E	10	17.9
	—	—
TOTAL	56	100.0

Ahora bien, sabemos que las amas de casa son el factor decisivo en las compras familiares (punto 5.5.1 cuadro 1], y -- estas representaron 115 prueñas del total de 204, y dentro - de éstas 115 prueñas solamente 3 fueron negativas (ver anexo 2 cuadro 1], lo que nos comprueba que la spirulina cuenta con un amplio mercado potencial.

A continuación presentamos adicionalmente algunos aspectos - que es necesario considerar en su potencialidad.

PRESENTACION

La mejor forma de presentación es en el siguiente orden:

- a) Harina
- b) Cubos
- c) Sobres
- d) Tabletas
- e) Grageas

Por las siguientes razones:

- a) Permite al ama de casa adicionar rápidamente el producto - al estarlo preparando.

- b) y c) Permite tener, ya sea en un cubo o sobre, la cantidad estimada por persona/platillo.
- d) y e) Puede ser usado como complemento y tomarse en estas presentaciones de acuerdo al gusto.

ENVASE

a) Material

Hay una tendencia hacia el vidrio, probablemente por ser más versátil y tradicional, le sigue el plástico. Hay que considerar que el vidrio es más caro que el plástico y en la presentación de cubos o sobre puede usarse muy bien el cartón.

b) Capacidad

El resultado fue la inclinación hacia un recipiente de - - 750 gr., después de 1 Kg., probablemente por ser más fácil de manejar.

PRECIO

La tendencia fue hacia los \$ 800,00 por un kilogramo, creo - que el mexicano sabe pagar bien cuando está seguro de la calidad en lo que compra, después fue de \$600.00 y luego de - -

\$ 1,000.00 . Es importante recordar que en la determinación del precio de un producto intervienen diversos factores que no se contemplan en este estudio, aún así, se consideró importante detectar que cantidad estaba la gente dispuesta a pagar, con fines comparativos, exclusivamente.

MARCA

Se está produciendo y comerciando bajo la marca "SPIRULINA" misma que a mucha gente le gustó.

Al respecto señalamos otros dos posibles nombres para su comercialización resultado de esta investigación: SPIR-VITA y SPIR-VITA-PLUS.

DISTRIBUCION

La gente entrevistada generalmente hace sus compras en centros comerciales de las llamadas autoservicios y en segundo lugar el mercado (ver cuadro 8, en anexo 2).

Ante ésto, es conveniente seguir los canales usuales para la distribución de productos de consumo popular, ya sea que se implemente un esquema o que se contrate una distribuidora.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La Spirulina puede incorporarse en todo alimento para consumo humano que sea producto de una preparación, ya que enriquece nutritivamente a éstos.

La mejor presentación es en harina, ya que su incorporación puede dosificarse más adecuadamente, pues los mejores resultados fueron dados cuando se suplementa entre 3-5%.

El estudiar los caracteres organolépticos de sopas, guisados, frijoles, salsas, licuados, gelatinas y bebidas, presentados en las gráficas del Cuadro 5 en el Anexo 2, queda demostrado el éxito en la introducción de la Spirulina en el mercado, como vemos en las gráficas de la 1 a la 8, las calificaciones de cada caracter organoléptico.

Estas gráficas nos muestran que para las sopas y guisados, el principal problema es la apariencia visual, el color y el aroma. Sin embargo, en la aceptabilidad ocupan el sexto y primer lugar en la clasificación de los ocho grupos, con 2.5 y 3.2 de calificación, respectivamente.

Para los frijoles y salsas, el problema se presenta en el aroma y el sabor, en la aceptabilidad ocupan el cuarto y séptimo lugar con 2.4 y 2.7 de calificación.

Otro par de platillos con aspectos similares son las gelatinas y lícuados, pues presentan calificaciones negativas, principalmente en la apariencia visual y el color, presentando en aceptabilidad calificaciones de 2.6 y 3.0, ocupando el quinto y tercer lugar en calificación.

Los huevos con adiciones de Spirulina presentan calificación negativa en la apariencia visual, la apariencia en la boca y el aroma, no obstante, su aceptabilidad fue bastante alta, ocupando el segundo lugar con 3.1.

Por último los refrescos (y aguas) no presentan ningún problema, su aceptabilidad fue de 1.0, ocupando el octavo lugar.

Es interesante comentar que algunas amas de casa, prepararon y sirvieron los platillos con Spirulina a sus familiares, sin informarles previamente, y éstos no lo notaron y al saberlo dijeron que el sabor de los platillos había sido bueno, después se les aplicó el cuestionario.

Cuando se incorporan cantidades mayores del 5% de Spirulina, generalmente produce un efecto desfavorable, pues altera - - substancialmente el color y el sabor, incluso en algunos casos el olor.

En la mayoría de la gente están sumamente arraigados los hábitos alimenticios y ésto incluye la dieta, cantidad, olor, color y sabor. Por eso al sufrir un ligero cambio, cualquiera de estos factores surge el tan trillado e inherente "Rechazo al Cambio".

No obstante, el desarrollo tecnológico en el campo alimenticio, nos hace preveer que en un futuro cercano las cantidades incorporadas a la dieta del mexicano sean muy superiores al 5%.

CONCLUSION FINAL

Ha quedado ampliamente demostrado la hipótesis de nuestra investigación, en cuanto a su doble objetivo. Primero: Es factible la comercialización de la Spirulina en el mercado mexicano de alimentos para consumo humano. Los altos índices de aceptabilidad general fueron contundentes. Segundo: El mercado potencial de consumidores es de aproximadamente 95% del total del mercado, con un margen de error de 7% y un índice de confianza del 95%.

RECOMENDACIONES

Como anteriormente mencionaba en el punto 3.1.1. hay dos formas de incorporar la Spirulina a la dieta, directa e indirecta, considerándose indirecta cuando compramos productos en los que ya está adicionada la Spirulina, como es el caso del Proyecto CONASUPO- Sosa Texcoco, en el que se proyectaba preparar el Pan Roll Enriquecido con Spirulina, pan que es muy solicitado por nuestras clases populares, también se manejaron otros productos de otras empresas privadas como Lance y Nestle, y algunos con instituciones como la Escuela Nacional de Ciencia Biológicas, ninguno llegó a cristalizar, ya que al precio intrínseco del producto había que añadir -

el de la Spirulina.

Por lo mismo considero que la mejor forma de introducirla - en el mercado es a granel o sea en harina, ya que de esta - manera el ama de casa, estudiante, etc., puede enriquecer - nutritivamente, cualquiera de los alimentos de su dieta dia - ria, adicionando Spirulina en las cantidades que mejor le - parezcan a su gusto y deseo.

Para esto, a continuación presentamos una lista con las can - tidades más adecuadas, resultado de pruebas organolépticas.

NOMBRE DEL PLATILLO	% DE SPIRULINA RECOMENDADO
FLANES	5.0
GELATINAS	5.0
JALEAS Y MERMELADAS	5.0
CHOCOLATE (LICUADO)	5.0
CREMA DE CHAMPIÑONES	4.0
SOPA DE VERDURAS	10.0
ATOLE	5.0
CREMA DE ESPINACAS	10.0
CREMA DE ELOTE	3.0
AGUA DE PIÑA	8.0
SALSAS	10.0

GUACAMOLE	10.0
SOPA DE LACTANTES	30.0

Como punto final a esta investigación, hacemos la siguiente recomendación: el sabor natural de la Spirulina es un poco salado y para evitar "salar" los platillos que llevan sal, debe reducirse ésta.

ANEXO 1

SISTEMA ALIMENTARIO MEXICANO

SISTEMA ALIMENTARIO MEXICANO

DIAGNOSTICO

En encuestas sobre el perfil alimentario en México, se han encontrado cambios sustanciales en las dietas rurales y urbanas, particularmente acentuadas durante los últimos 5 años.

En las zonas rurales, un poco menos del 90% de la población padece subconsumo calórico y proteico en algún grado, esto es, 40 millones de personas. Alrededor de 20 millones de ellas tienen un déficit calórico grave que va del 25% al 40% con respecto al mínimo normativo, que es de 2,750 calorías diarias por personal.

En las áreas urbanas se destacó por lo menos 7 millones de personas, en el Distrito Federal cuyo consumo es inferior a las 2,000 calorías diarias, lo que iguala a la situación de mala nutrición de las zonas rurales.

OBJETIVOS

Reafirma y fortalece la independencia del país, al orientar el esfuerzo hacia la autosuficiencia alimentaria, asegurando así la soberanía nacional ante el llamado "poder alimentario" que cobra singular relevancia en la coyuntura actual.

Tiende a proveer de ocupación y mínimos de bienestar a la población al propiciar la creación de empleos rurales y a reorientar el consumo de las mayorías hacia la satisfacción de sus requerimientos mínimos.

Busca mejorar la distribución del ingreso entre las personas, factores y regiones mediante la reactivación de los productores y zonas temporaleras y la reasignación de los recursos.

Promueve un crecimiento económico alto, sostenido y eficiente de toda la cadena alimentaria tecnológica nacional en dichas actividades.

ESTRATEGIA

Las estrategias se basan en las siguientes políticas; compartir solidariamente el riesgo con los campesinos temporaleros productores de básicos, revitalizando la alianza Estado-Campesino; inducir un cambio tecnológico para aprovechar el potencial productivo de temporal agrícola y ganadero; impulsar la organización campesina y adecuación de la red estatal de comercialización, estimulando la producción mediante precios de garantía adecuados. Promover agroindustrias integradas de coparticipación campesina; reorientar los hábitos alimentarios distorcionados por publicidad, que induce a consumos caros y poco nutritivos.

METAS EN EL
PROGRAMA DEL GOBIERNO FEDERAL
PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL 198.

El Presidente de la República, Miguel de la Madrid, encabezó el viernes 20 de enero en Palacio Nacional, una reunión sobre los programas que en 1984 realizará el sector público federal en beneficio del campo. Durante el evento, se informó que ha sido autorizado un amplio "Programa Integral para la atención del campo" que dentro del marco del Plan Nacional de Desarrollo y del Programa Nacional de Alimentación, llevará a cabo el sector público federal.

Destacan las siguientes metas del programa:

1. Alimentación: mejorar la alimentación tiene una elevada prioridad en la política social del gobierno y a este propósito contribuyen sustancialmente los programas de apoyo directo a la producción y comercialización campesina, cuya finalidad es la de proteger el ingreso rural y aumentar la producción para el auto-consumo. Se hizo referencia concretamente al programa de tiendas rurales que atenderá a 18 millones de habitantes del campo.

2. Salud: el gobierno se preocupa por garantizar una mayor cobertura y calidad en los servicios, fundamentalmente en las áreas rurales más pobres, estos servicios absorberán un gasto cercano a los 60 mil millones de pesos - en 1984 y atenderán acciones preventivas y curativas en una población de más de 20 millones de campesinos, destacando el programa IMSS-Coplamar.

3. Educación: la educación es elemento base de una mayor participación social, y las acciones más relevantes -- para las áreas rurales serán respaldadas con 156 mil millones de pesos dando énfasis a acciones de castellанизación, educación preescolar, básico normal y bilingue-cultural, beneficiando a 7 millones de niños. Para facilitar el acceso de años en áreas rurales apartadas, - se operarán 1 249 albergues y 21 centros de integración.

4. Vivienda: los programas de autoconstrucción de vivienda y servicios básicos serán impulsados a la vez que se mejorarán los existentes en diversas comunidades menores de 15 000 habitantes. El apoyo federal a las acciones-estatales descentralizadas será de 17 600 millones de pesos.

5. Infraestructura básica: la inversión en infraestructura hidroagrícola pondrá énfasis a las áreas que correspondan a la producción de básicos, para aumentar la oferta de alimentos populares, tanto en áreas de temporal como de riego.

Las acciones públicas orientadas hacia la expansión y modernización de los sistemas integrales de comunicaciones y transportes del país, incidirán de manera directa en las estructuras de producción y en la promoción del progreso y bienestar de los núcleos campesinos. A este propósito se destinarán alrededor de 50 mil millones de pesos. Destaca la construcción de 11 mil km de caminos rurales y la conservación y mejoramiento de 100 mil kilómetros que se traducirán en beneficios directos para las comunidades rurales. Estas inversiones tienen un aprovechamiento intensivo de mano de obra campesina y su período de realización se complementa con el de las labores del campo.

6. Con referencia a la tenencia de la tierra y reparto agrario se asignarán 11 mil millones de pesos en 1984 para la ejecución de resoluciones presidenciales, elaboración

de dictámenes, tramitación de juicios, reparto agrario y avances en el catastro de la propiedad rústica.

7. Organización campesina: se hizo hincapié en la importancia de fortalecer la organización agraria básica y de los productores rurales, respetando las formas y órganos de gobierno que las propias comunidades han adoptado. Estos programas recibirán en 1984, cerca de 3 500 millones de pesos.

8. Financiamiento y seguro agrícola: Banrural tendrá un plan de operaciones que ascenderá a 256 mil millones de pesos. Otras instituciones que proporcionarán apoyo financiero y aseguramiento a productores de bajos y medios ingresos, canalizarán 230 mil millones de pesos en total.

9. Generación de empleo: de los 150 mil millones para el programa de emergencia del empleo, una parte importante será destinada a proyectos productivos en el campo, y caminos rurales.

10. Se reforzará la producción y abasto oportuno de insumos, como semillas y fertilizantes, así como las acciones de sanidad vegetal y animal, que contribuyen a mejorar la-

productividad en el campo. A este propósito se destinarán cerca de 97 mil millones de pesos.

11. Capacitación, asistencia técnica e investigación: mediante diferentes modalidades de educación no formal, se atenderá a 675 mil habitantes del campo con programas de capacitación y orientación técnica y agraria, canalizándose más de 3 mil millones de pesos. En materia de asistencia técnica se prevé una erogación cercana a los 19 mil millones para que los productores adopten y apliquen tecnologías más apropiadas y realicen un manejo eficaz de sus recursos en los procesos de producción, transformación y comercialización .

Alrededor de 10 mil millones de pesos se asignarán a continuar las importantes tareas de investigación agrícola - pecuaria y forestal en las que nuestro país se ha destacado internacionalmente.

12. Comercialización y almacenamiento: serán revisados los precios de garantía con el objeto de retribuir adecuadamente al productor rural y se destinarán recursos por 154 mil millones de pesos para adquirir 5.4 millones de toneladas de granos básicos nacionales. Se informó que en 1983 IMPECSA logró organizar a más de 8 mil grupos de autogestión para llevar a cabo compras de consumo y que

se instalaron y operaron a través de DICONSA 2 050 tiendas en las áreas rurales incrementando su beneficio a 5 millones de campesinos. En 1984, se instalarán 1 864 -- tiendas que atenderán a casi 3 millones de consumidores -- más que en el año anterior. Se anunció la ampliación -- del otorgamiento de permisos de exportación para diferen -- tes productos, como el ajonjolí. Se subrayó la importan -- cia de que las propias organizaciones campesinas se res -- ponsabilicen de proteger los mercados de exportación, -- cumpliendo con todas las normas y requerimientos que la -- actividad demanda.

MEDIDAS DE ACCION INMEDIATA Y DE INCIDENCIA EN EL CICLO PV

84 - 84

Iniciar la operación del riesgo compartido en los distritos seleccionados.

Fijar las cuotas y modalidades de crédito y seguro, con apego a las condiciones técnicas y socioeconómicas de cada Distrito y Unidad de Temporal, revaluando la mano de obra, de acuerdo al salario mínimo de la zona.

Logrando el incremento sin precedente en la programación de las superficies acreditadas y aseguradas, [74%], y anunciando un favorable precio de garantía, se proponen adicionalmente los siguientes apoyos operativos de maíz y frijol para el ciclo PV 84-84.

Autorizar a PEMEX la construcción de gasoductos para distribuir un millón de toneladas de amoníaco y agua amoniacal, en aproximadamente 30 zonas temporales localizadas, a un plazo de 14 meses.

Autorizar a PRONASE los recursos que permitan incrementar la producción de semillas mejoradas y criollos, para la siembra

de 6 millones de has. de maíz y un millón de frijol en 1981.
Incrementar la frontera agrícola en el siguiente orden:

- Reincorporación de las tierras abandonadas.
- En tierras ganaderas de alto potencial agrícola.
- Con nuevas obras de riego.
- . Crear una empresa comercializadora de carne que se responsabilice de las actividades operativas sin desplazar funciones programáticas y normativas de las actuales entidades públicas responsables.
- . Organizar subastas regionales de ganado, operando en 50 centros para 1984, y establecer un sistema de clasificación de ganado y carne.
- . Promover la integración agroindustrial a través de 12 nuevas plantas para rastro y frigorífico, con capacidad de 600 reses en dos turnos para 1985, con una inversión de 1,400 millones de pesos en activos fijos.
- . Apoyar financieramente el subprograma para incrementar la actual flota pesquera en 12,450 embarcaciones durante el trienio 1980-82, a fin de hacer posible la meta de captura 2.4 millones de toneladas
- . Establecer los convenios inmediatos de acuicultura con los

gobiernos estatales para favorecer el autoconsumo y la --
venta local con especial énfasis en los 177 municipios --
(de los 782 que abarcan las áreas críticas de nutrición),
que poseen embalses de agua adecuados para el desarrollo
de esa actividad,

- . Crear el fondo financiero que permita agilizar y apoyar -
oportunamente las operaciones de captura y de comerciali-
zación.
- . Establecer convenios de distribución de pescado en el me-
dio rural.
- . Implantar las bodegas-tienda en los distritos de temporal
prioritario.
- . Ampliar y reorientar la cobertura de DICONSA, hacia las -
zonas críticas.
- . Fortalecer el papel de IMPECSA.
- . Iniciar la elaboración de 198 proyectos agroindustriales-
para satisfacer la demanda de alimentos de la Canasta Bá-
sica Recomendable, utilizando la demanda pública como ins-
trumento de impulso.

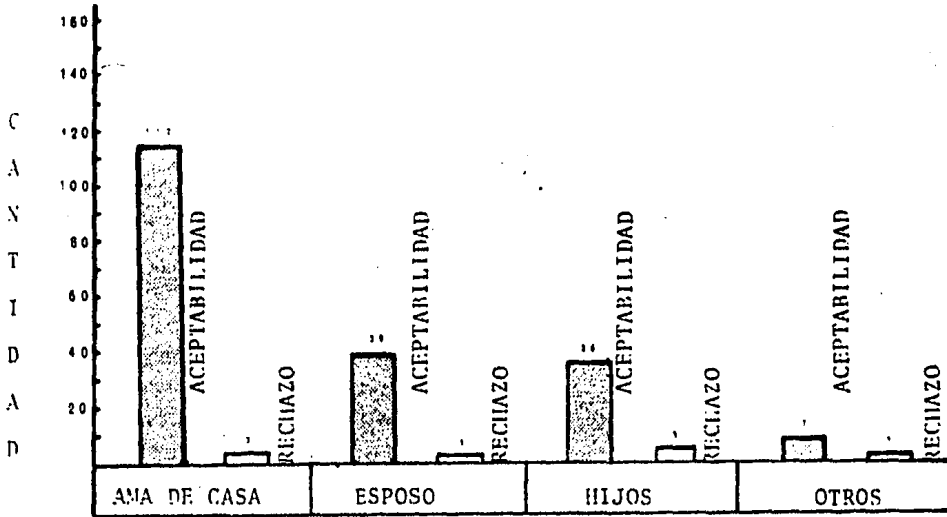
- . Orientar la política crediticia a fortalecer la industria alimentaria nacional productora de alimentos básicos.
- . Difundir los planteamientos nutricionales y productivos del SAM a través de dos programas propuestos para ello.
- . Apoyar a instituciones en materia de enriquecimiento de alimentos para cubrir las diferencias calóricas proteicas de la población objetivo.
- . Fortalecer la participación de los Estados con objeto de alcanzar las metas de producción, ampliando el Convenio Unico de Coordinación al transferirle la programación, operación y administración de recursos PIDER, y con el fondo-revolvente estatal.

ANEXO 2

C U A D R O S

CUADRO 1

ACEPTABILIDAD Y RECHAZO POR PARENTESCO



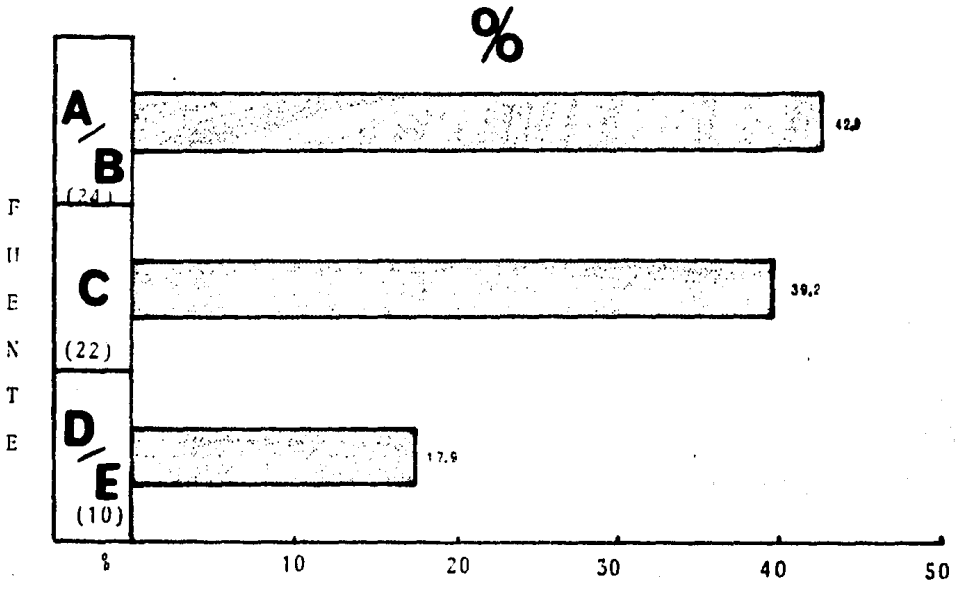
CUADRO 2

FACTORES ORGANOLEPTICOS QUE DETERMINAN LA ACEPTABILIDAD DE LA ESPIRULINA

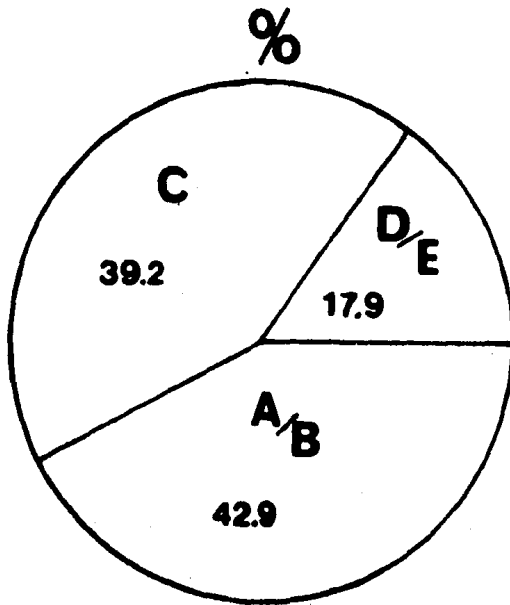
FACTORES	% DEL TOTAL
- APARIENCIA VISUAL	16.1
- APARIENCIA EN EL GUSTO	16.6
- HOMOGENEIDAD	16.1
- COLOR	18.0
- AROMA	15.2
- SABOR	18.0
	<hr/> 100.0 %

CUADRO 3

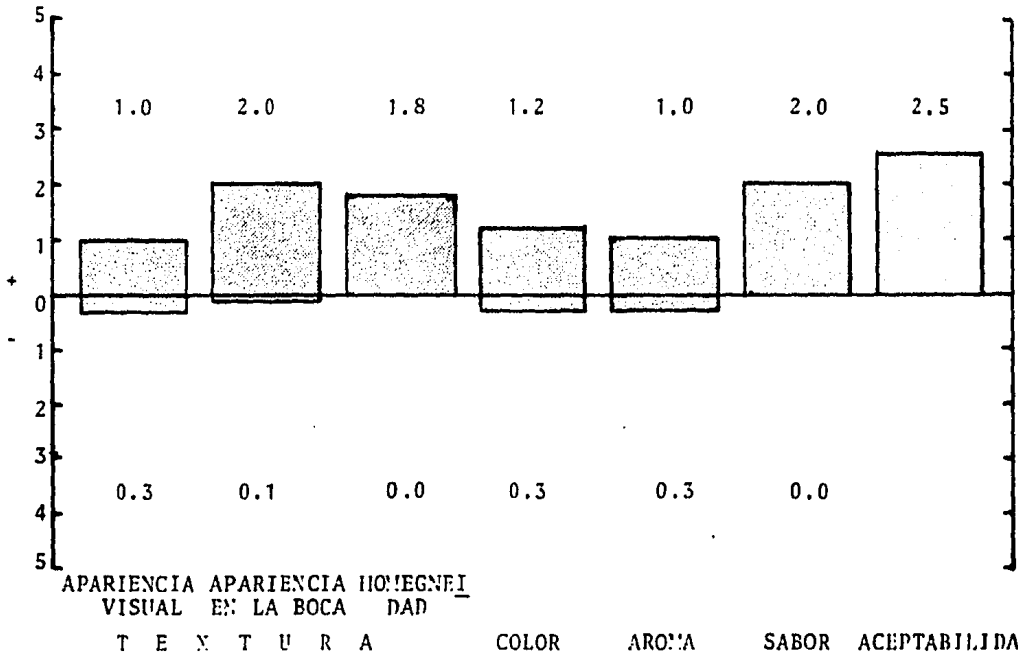
FUENTES DE INFORMACION POR GRUPO SOCIOECONOMICO



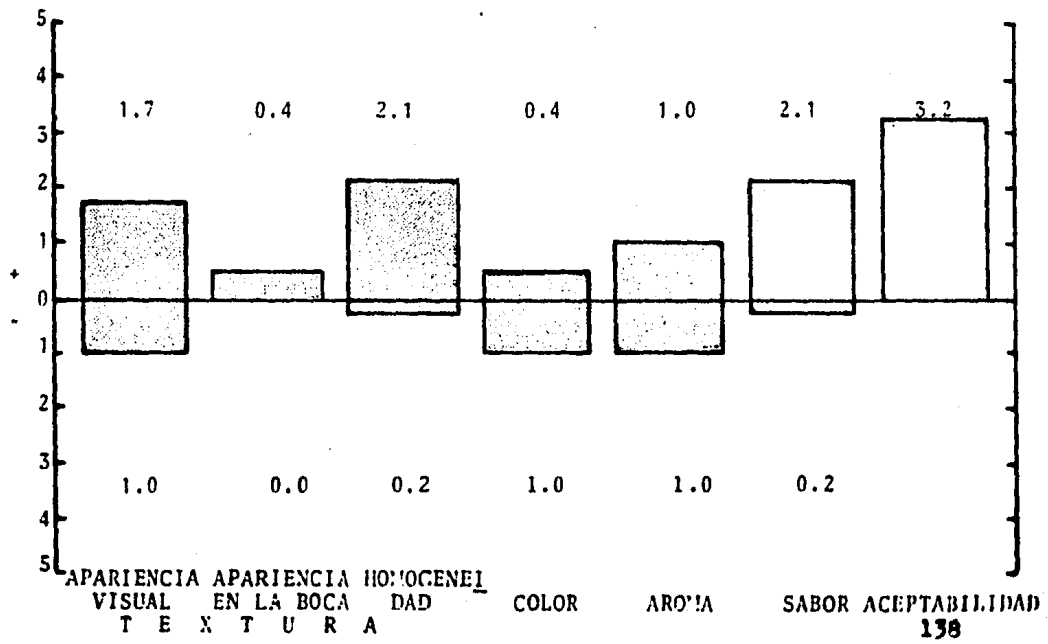
CUADRO 4



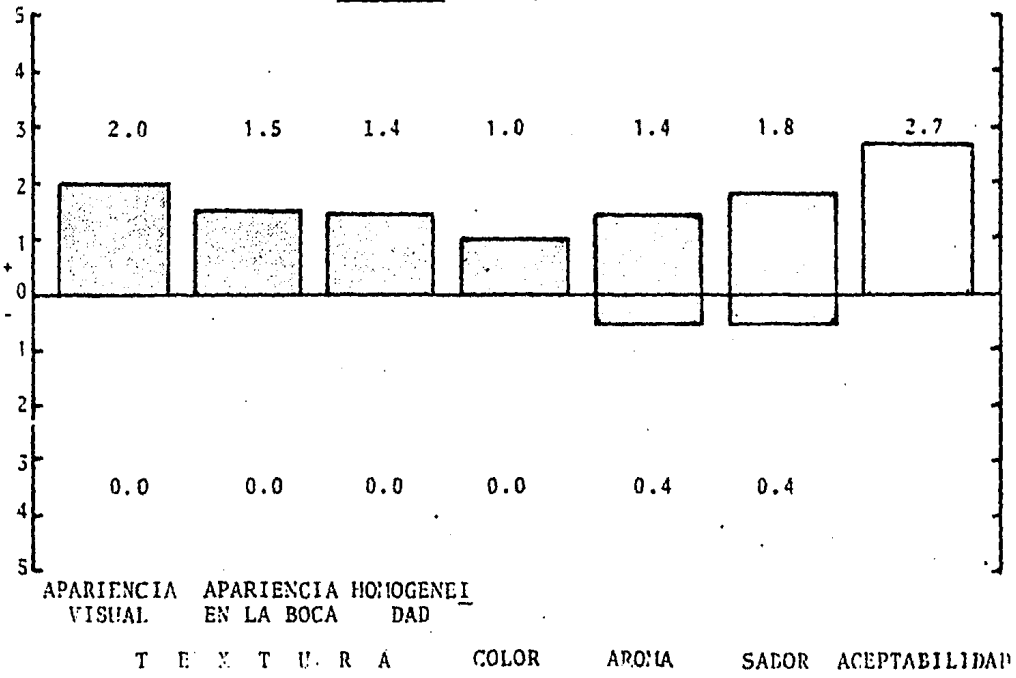
-5 NOMBRE DEL PLATILLO: SOPAS (53)



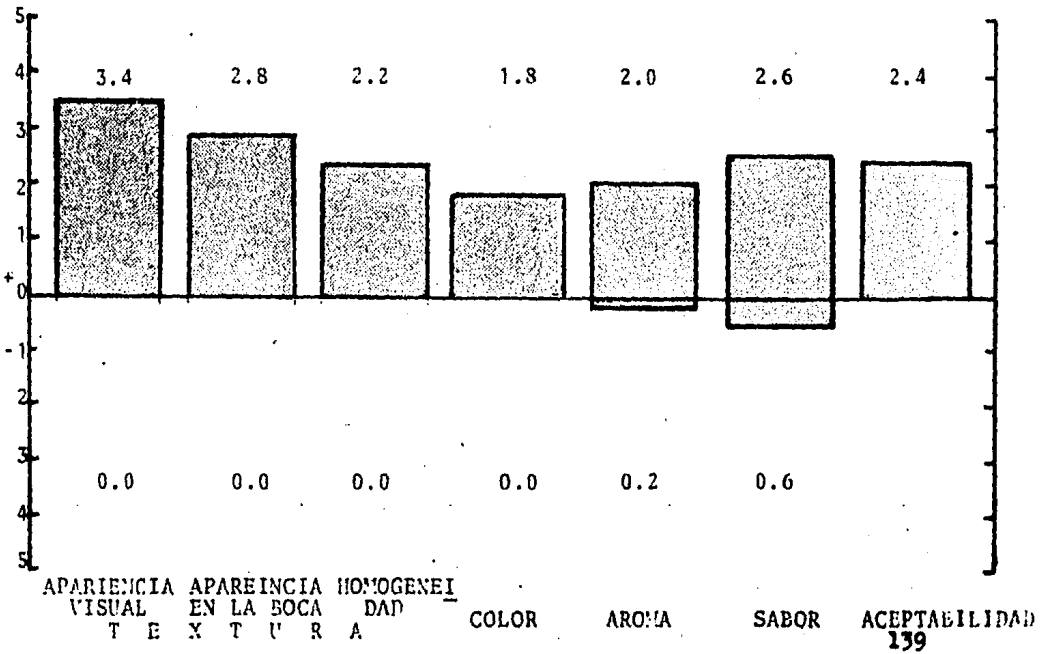
NOMBRE DEL PLATILLO: GUISADOS (14)



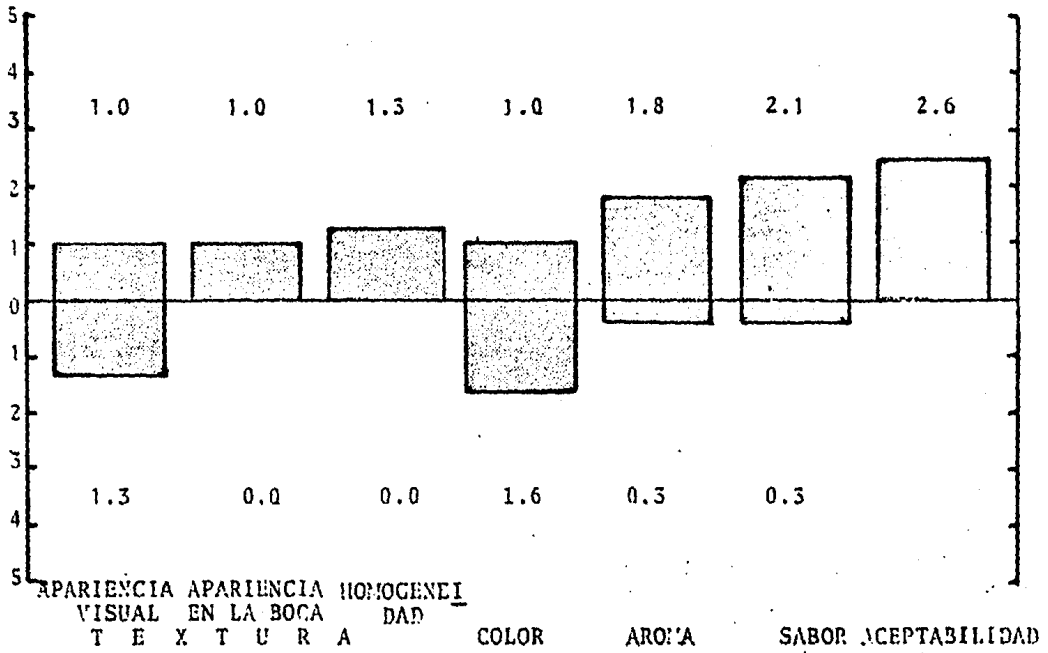
C-5 NOMBRE DEL PLATILLO: FRIJOLES (21)



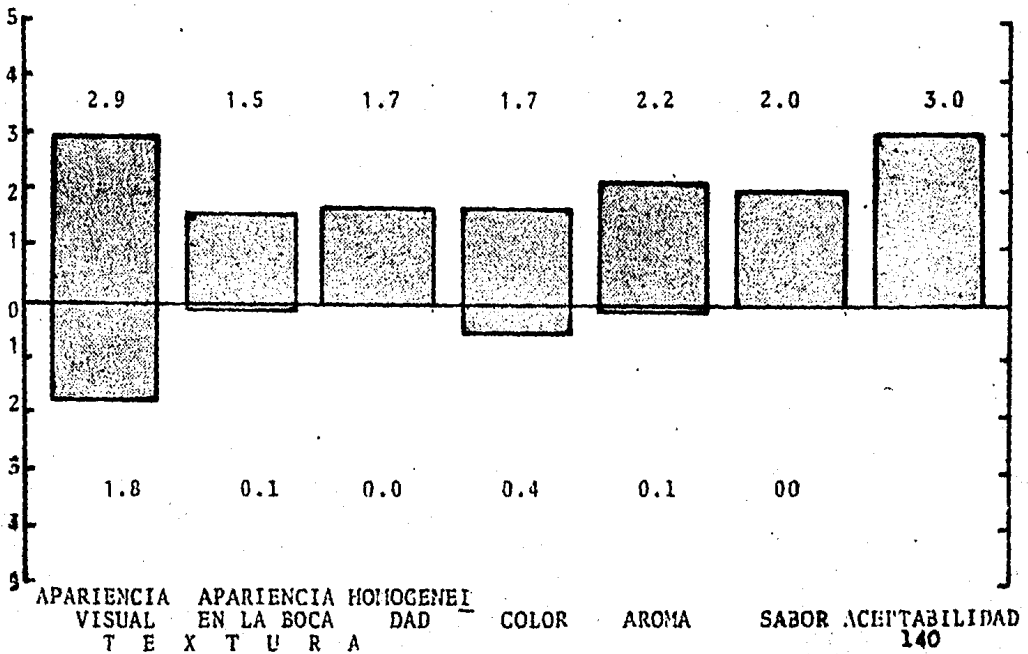
NOMBRE DEL PLATILLO: SALSAS (15)



C-5 NOMBRE DEL PLATILLO: GELATINAS (9)

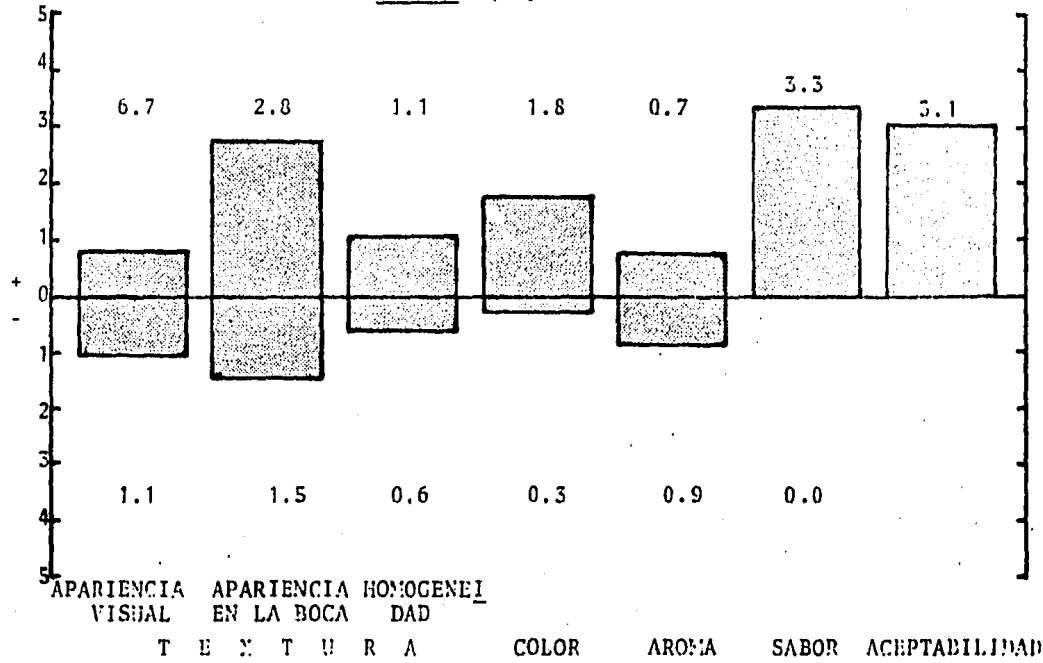


NOMBRE DEL PLATILLO: LICUADOS (51)



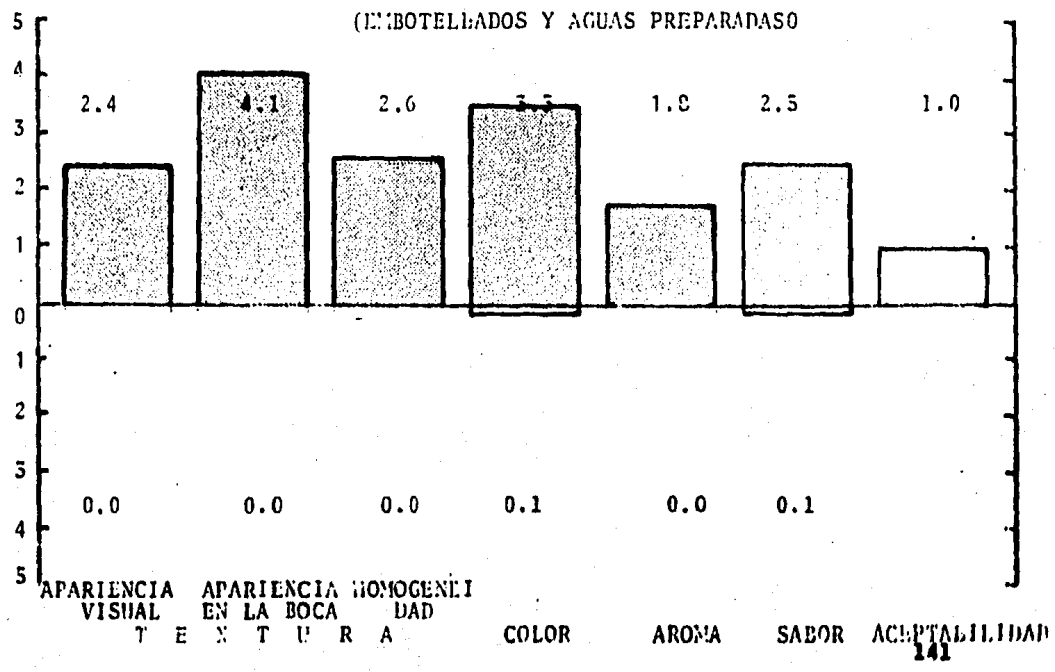
C.5

NOMBRE DEL PLATILLO: HUEVOS (19)



NOMBRE DEL PLATILLO: REFRESCOS (22)

(EMBOTELLADOS Y AGUAS PREPARADAS)



CUADRO NO. 7

ACEPTABILIDAD POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD Y SEXO.

GRUPOS DE EDADES	% ACEPT.	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
DE 5 A 9 AÑOS	83.4	24	20	4
DE 10 A 14 AÑOS	100.0	2	1	1
DE 15 A 19 AÑOS	100.0	11	7	4
DE 20 A 24 AÑOS	90.0	11	8	3
DE 25 A 29 AÑOS	94.8	38	10	28
DE 30 A 34 AÑOS	98.3	56	30	26
DE 35 A 39 AÑOS	93.8	16	7	9
DE 40 A 44 AÑOS	100.0	14	4	10
DE 45 A 49 AÑOS	100.0	12	4	8
DE 50 A 54 AÑOS	100.0	6	3	3
DE 55 A 59 AÑOS	100.0	8	6	2
DE 60 A 64 AÑOS	66.6	3	1	2
DE 65 Y MAS AÑOS	100.0	3	1	2
T O T A L	95.0	204	102	102

CUADRO NO. 6

OPINION GENERAL POR SEXO

SEXO	TOTAL	OPINION POSITIVA	OPINION NEGATIVA
HOMBRES	102	2.47	0.14
MUJERES	102	2.99	0.00
T O T A L	204	2.73	0.07

CUADRO NO. 8

GRUPOS SOCIOECONOMICOS POR FRECUENCIA EN CANALES DE DISTRIBUCION

COMPRADORES	TOTAL	AUTOSERV. SUPERM.	DEPART.	ESPECIA.	MERCADO	ABARROTOS	MISC.
A/B	38	12	6	5	14		1
C	27	11	3	3	10		
D/E	15	4	2	1	6		2
TOTAL	80	27	11	9	30		3

**TABLA PRONTUARIO PARA DETERMINAR
EL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Seguridad del 95.5% (2 sigma)

$$n = \frac{4pq}{s^2}$$

Límite de error	1/99	10/90	20/80	30/70	40/60	50/50
0.1	39 600	360 000	640 000	840 000	960 000	1 000 000
0.2	9 900	90 000	160 000	210 000	240 000	250 000
0.4	2 475	22 500	40 000	52 500	60 000	62 500
1.0	396	3 600	6 400	8 400	9 600	10 000
2.0	99	900	1 600	2 100	2 400	2 500
2.5	63	576	1 024	1 344	1 536	1 600
3.0	44	400	711	933	1 067	1 111
3.5	32	294	522	686	784	816
4.0	25	255	400	525	600	625
5.0	16	144	256	336	384	400
6.0	11	100	178	233	267	278
7.0	8	73	131	171	196	204
10.0	4	36	64	83	96	100
20.0	1	9	16	21	24	25

**TABLA PRONTUARIO PARA DETERMINAR
EL MARGEN DE ERROR**

Seguridad del 95.5% (2 sigma)

$$s = \sqrt{\frac{4pq}{n}}$$

Número de elementos en la muestra	5/95	10/90	20/80	30/70	40/60	50/50
25	8.7	12.0	16.0	18.3	19.6	20.0
75	5.0	6.9	9.2	10.5	11.3	11.5
150	3.6	4.9	6.6	7.5	8.0	8.2
250	2.7	3.8	5.0	5.8	6.2	6.3
300	2.5	3.5	4.6	5.3	5.7	5.8
400	2.2	3.0	4.0	4.6	4.9	5.0
500	2.0	2.7	3.6	4.1	4.4	4.5
600	1.8	2.5	3.3	3.8	4.0	4.1
800	1.5	2.1	2.8	3.3	3.4	3.5
1 000	1.4	1.9	2.6	2.9	3.1	3.2
1 200	1.3	1.7	2.3	2.7	2.8	2.9
1 500	1.1	1.6	2.1	2.4	2.5	2.6
2 000	0.9	1.3	1.8	2.0	2.2	2.2
3 000	0.8	1.1	1.5	1.7	1.8	1.8
4 000	0.7	0.9	1.3	1.4	1.5	1.6
5 000	0.6	0.8	1.1	1.3	1.4	1.4

ESTRUCTURA DEL INGRESO MENSUAL PERSONAL EN LA REPÚBLICA MEXICANA

ESTIMADO 1975

<i>Nivel de ingreso mensual (pesos)</i>	<i>Clasificación</i>	<i>%</i>	<i>Población</i>	<i>Hogares</i>	<i>Nivel agrupado</i>	<i>%</i>	<i>Población</i>	<i>Hogares</i>																														
50 000 25 000 a 49 999	A	0.5	287	49	A/B	3.2	1 838	311																														
	B	2.7	1 531	269					15 000 a 24 999 4 000 a 14 999	C alta	4.4	2 528	429	C	21.5	12 959	2 094	C media y baja	17.1	9 825	1 665	2 000 a 3 999 Menos de 1 999	D	22.8	13 100	2 220	D	75.3	43 263	7 935	E	52.5	30 163	5 112	TOTAL		100.00	57 454
15 000 a 24 999 4 000 a 14 999	C alta	4.4	2 528	429	C	21.5	12 959	2 094																														
	C media y baja	17.1	9 825	1 665					2 000 a 3 999 Menos de 1 999	D	22.8	13 100	2 220	D	75.3	43 263	7 935	E	52.5	30 163	5 112	TOTAL		100.00	57 454	9 738		100.0	57 454	9 738								
2 000 a 3 999 Menos de 1 999	D	22.8	13 100	2 220	D	75.3	43 263	7 935																														
	E	52.5	30 163	5 112					TOTAL		100.00	57 454	9 738		100.0	57 454	9 738																					
TOTAL		100.00	57 454	9 738		100.0	57 454	9 738																														

ANEXO 3
ESTUDIO GUSTATIVO

ESTUDIO GUSTATIVO PARA LA INTRODUCCION DEL
ALGA SPIRULINA EN LA ALIMENTACION

I. JUSTIFICACION; NECESIDAD DE QUE LA POBLACION ENRIQUEZCA
SU ALIMENTACION CON PROTEINAS,

II. OBJETIVOS

1. Evaluar la introducción de este alimento natural, rico en proteínas para mejorar el estado nutricional de la comunidad.
2. Desarrollar y fomentar a nivel individual y familiar la necesidad de consumir alimentos ricos en proteínas.
3. Estudiar los medios de introducción más adecuados a las condiciones locales.

Límite de estudio 4 meses, Grupo 25 familias.

ETAPAS

- a) Selección de 25 familias y educación previa al estudio.
- b) Incorporación de la Spirulina, a la dieta habitual por medio de educación y demostraciones.
- c) Visita domiciliaria para comprobar su aceptabilidad.
- d) Conclusiones.

DESARROLLO DEL ESTUDIO GUSTATIVO PARA LA
INTRODUCCION DEL ALGA SPIRULINA
EN LA ALIMENTACION

Siguiendo el orden del Programa ya mencionado, se procedió a seleccionar el sitio para iniciar las actividades.

En una zona del Pedregal del Ajusco, se reunió a varias familias a las que se les explicó el Programa.

Durante dos semanas se habló con un total de 200 personas a las que se autoseleccionaron 153 componentes de 25 familias con 78 miembros del sexo masculino y 75 del sexo femenino, agrupadas en la siguiente forma:

3 menores de 1 año
59 entre 1 año y 8 años
29 entre 7 años y 18 años
82 entre los 19 y 53 años

En la primera semana de agosto, previa educación al grupo sobre la historia y propiedades del alga que ya los aztecas -- aceptaban, y con la anuencia de ellos a que se visitara sus viviendas para demostrarles que el alimento podía ser consumido con confianza, se inició el estudio.

"Sosa Texcoco" proporcionó el producto tratado en autoclave, y para eliminar sustancias contaminantes, se envasó en sacos grandes de polietileno cada uno con 50 sacos pequeños -- herméticamente cerrados, conteniendo cada uno 250 grs. de -- spirulina natural.

El alga ya seca y pura sin aditivos, es de color verde, olor penetrante y sabor salado.

La labor educativa consistió en convencer a las personas de la necesidad de ingerir proteínas diariamente,

El ingreso familiar en esta zona es bajo, muy variable y la dieta familiar muy limitada, depende de la constancia del -- trabajo de los miembros adultos. Por tanto, la situación -- era ideal para que aceptaran tomar el alga para enriquecer -- su baja ingesta, habitaban humildes barracas, y en el momento en que preparaban su alimento, que en el 80% era frijol, -- chile y de vez en cuando huevo, se añadía al mismo, en el -- plato de cada uno, una cucharada grande de spirulina dos veces al día (65 grs.), como condimento y a los niños menores de 6 años una cucharadita dos veces al día o sea 35 grs. diarios o bien untada en la tortilla como taco, en la misma proporción o en los biberones de agua o leche a los pequeños.

Cada semana se varió la forma de tomarlo entre su magra alimentación, con salsa de chile, en huevo y como refresco.

La aceptación dentro de sus moradas fue con afectó, nunca -- hubo rechazo y cuando algún adulto no deseaña continuar en el Programa, lo manifestaba sin problemas,

De las 153 personas que iniciaron la Ingesta de Spirulina en el mes de agosto, consumiendo cada una las dósis antes indicadas, 8 adultos la rechazaron desde la segunda semana por no agradarles el olor, pero los miembros de su familia continuaron en el Programa; 4 niños menores de 6 años tuvieron diarrea pero coincidió con la fuerte temporada de lluvias -- por lo que las precarias condiciones de higiene, no permiten atribuir a la Spirulina esta eventualidad.

Los adultos que continuaron tomándola decían que el sabor -- a pescado o camarón no impedía suspender la ingesta,

Los niños nunca la rechazaron; se les daba en presencia de su familia.

CONCLUSION:

Educación previa, convencimiento en grupo y personal, fueron

La clave del éxito de este estudio Gustativo, en una zona - paupérrima sin ninguna condición de higiene ambiental y con población toda proveniente del interior de la República, artesanos, choferes, mecánicos y carpinteros, comprobando lo difícil que es incorporar a la dieta habitual un producto - nuevo, poco atractivo en aspecto, olor y sabor.

México, D.F., diciembre 1971.

DRA. MA. DE LA LUZ PERALES DE
HERRO
Asesor del Programa de Nutrición
I.M.S.S.

BIBLIOGRAFIA

1. Burges, H., et Al., [1972]. Utilización of Algae Spirulina as a Protein Source. Nut. Rept, Inter. 4 [1].
2. Sosa Texcoco, [1972]. Proyecto para la Instalación de una Planta Piloto de Alga Spirulina con Capacidad de 1 T/D. - Informe UNIDO.
3. Perales, M.L., (1971). Estudio para el Mejoramiento de la Dieta Familiar con Alga Spirulina. IMSS.
4. SOSATEX-LANCE, S.A., (1972). Proyecto de Cooperación para el Desarrollo de Galletas Enriquecidas con Protefna.
5. Dirección de Mercadotecnia, Philip Kotler, Editorial Diana, S.A. México 1970.
6. Gran Diccionario de Sinónimos, Voces Afines e Incorrecciones, Fernando Corripio, Editorial Bruguera, S.A., México-1977.
7. Diccionario Porrúa de la Lengua Española, Antonio R. Povedia, Editorial Porrúa, S.A., México 1974.

8. Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales, Felipe Pardinás, Siglo Veintiuno Editores, México, - 1978.
9. Aspectos Económicos del Proyecto Spirulina en Texcoco [Programa Nacional de Alimentos]
10. Bourges H, Perspectivas de la Spirulina en la Solución de los Problemas de la Nutrición Humana.
11. Santillan C, (1972) Avances en el Desarrollo de Productos Alimenticios a partir de Spirulina IX Congreso Internacional de Nutrición.
12. Agricultura Mundial (La): El Ultimo Cuarto siglo. Serie - FAO. El Mundo y su Alimentación No. 13. 1970.
13. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Nutrición. Octavo Informe. Ginebra, Suiza, 9-18 de noviembre de 1970.
14. Contenido en aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas. FAO: Estudios sobre nutrición - No. 24. 1970.

15. II Coloquio Franco Mexicano de Alga Spirulina, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia, Programa Nacional de Alimentación, México 1975, enero 27.
16. Banco de Datos, The Agrícola Data Base.
17. Banco de Datos, Elosis Previews 74 [79 Dec.

GLOSARIO DE TERMINOS

- SPIRULINA** Llamada técnicamente "Spirulina Máxima", y antiguamente "Tecuitlatl", alga de la familia de las cianofíceas.
- PH (Concentración de Iones Hidrógeno)** Comumente conocido como el grado de acidez y entre menor es su lectura mayor es su acidez. Los números que se usan son logaritmos base 10.
- Petroproteína** Proteínas obtenidas a partir de la descomposición de los carbohidratos del petróleo por bacterias.
- F.A.O.** Organización mundial para la alimentación y la agricultura, con sede en Roma, tiene como finalidad incrementar la producción alimentaria, elevar los niveles de nutrición de los pueblos, etc. etc.
- PIGMENTO** Colorante de origen animal, vegetal o mineral.

HOMOGENEIDAD	Uniformidad en el producto, exento de grupos o corpúsculos..
FACTORES ORGANO-LEPTICOS	Grupo de caracteres de los alimentos, que son calificados en base a la percepción de los sentidos.
TABULACIONES	Es un arreglo rectangular compuesto por un número variable de líneas horizontales (renglones) llamada "matriz" y verticales (columnas) llamado "encabezado", en la intersección de cada renglón y columna, se llama "casilla".
INDICE DE CONFIANZA	Es la diferencia mínima significativa que debe haber entre los eventos posibles, se cuantifica en base al error estándar a partir de la media e involucra las propiedades de la curva normal de distribución.
MARGEN DE ERROR	Es el error que puede aceptarse en los resultados de una investigación, el error -

máximo es de 10%, variaciones mayores hacen dudar de la validez de la información.

SALMUERA

Agua cargada de sal.

BIOMASA

Aglutinación de materia orgánica.