

FACULTAD DE CIENCIAS

Arthrospira, una revisión crítica del
estado de su cultivo

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

ROSA MARÍA TORRES MONTIEL

TUTOR

DR. EBERTO NOVELO MALDONADO

2009 FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Arthrospira de Texcoco, via Neuglobsow (donde fue aislada)

¡Alégrense!

Alégrense con las flores que embriagan,

las que están en nuestras manos.

Que sean puestos ya,

los collares de flores.

Nuestras flores del tiempo de lluvia,

fragantes flores,

abren ya sus corolas.

Por allí anda el ave,

parlotea y canta,

viene a conocer la casa del Dios.

Solo con nuestros cantos,

perece nuestra tristeza.

Oh señores, con esto

su disgusto se disipa.

Las inventa el Dador de la Vida,

las ha hecho descender

el inventor de sí mismo,

flores placenteras,

con ellas nuestro disgusto se disipa.

Netzahalcóyotl Rey de la ciudad de Texcoco,

fundada alrededor de 1,200 por los toltecas, miembro de La Triple Alianza)

DEDICATORIA

Con veneración, a la memoria de mi madre Margarita

Con todo el amor a mis hijos Brenda, Omar y Karla

Por su esplendor y alegría, a mi nieto Leo Sebastián

Por nuestra entrañable relación, a mi hermano José Luis

Por su comprensión y respaldo ilimitados, a Jorge

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM, por el fortalecimiento de mi Espiritu

A la Facultad de Ciencias por la estructura de mi pensamiento

A todos y cada una de mis maestros por su conocimiento

A mis sinodales por su generosa revisión a mi trabajo

**Particularmente a mi tutor, Dr. Eberto Novelo, por
brindarme su guía y sabiduría.**

ÍNDICE

RESUMEN	1
PRÓLOGO	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	
1.1 ANTECEDENTES (JUSTIFICACIÓN)	3
1.2 BACTERIAS	5
1.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	7
1.4 <i>ARTHROSPIRA</i>	14
1.5 CULTIVOS	19
1.6 <i>ARTHROSPIRA</i> Y SU CULTIVO	25
CAPÍTULO 2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	
2.1 CONSIDERACIÓN TEÓRICA INICIAL	28
2.2 OBJETIVOS	28
2.3 MATERIAL	28
2.4 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	28
CAPÍTULO 3 RESULTADOS	
3.1 RESULTADOS DE BÚSQUEDA	40
CAPÍTULO 4 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	
4.1 DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO	185
4.2 CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PÁGINA	185
4.3 ANÁLISIS DE LOS TEMAS CONTENIDOS	188
4.4 PERDIDOS O EXCLUIDOS ESTADÍSTICOS	201
4.5 COMPARACIÓN DE LAS 5 CLASIFICACIONES	202
4.6 SUMATORIA DE LAS FRECUENCIAS DE LOS TEMAS	203
4.7 DESGLOSE DE LOS TEMAS EN SUBTEMAS	206
4.8 VALORACIÓN DE FORMA Y CONTENIDO	212
4.9 CALIDAD EN EL USO DE LA NOMENCLATURA TAXONÓMICA.....	216
CAPÍTULO 5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	
DISCUSIÓN	225
CONCLUSIONES	228
PROPUESTAS	230
REFERENCIAS	231
PÁGINAS ANALIZADAS	233

RESUMEN

El objetivo primordial de la presente investigación es hacer una revisión crítica del conocimiento disponible del alga comestible *Arthrospira* Stizenberger ex Gomont (comercialmente conocida como *Spirulina*) en la red (internet) con el buscador Google. Existe un gran interés en las especies de *Arthrospira* y esto se debe al hecho de que poseen características químicas que tienen múltiples aplicaciones: científicas, alimenticias, médicas y cosméticas. Elegí como lugar de búsqueda a la red (internet) debido a que ofrece un acceso inmediato a la información, su consulta es económica y sus páginas contienen información muy diversa y al buscador Google por ser rápido y eficaz.

El análisis crítico de las páginas investigadas lo llevé a cabo en cuatro áreas: calidad de formato y contenido, clasificación del tipo de página, temas de *Arthrospira* contenidos en las páginas la manera cómo están distribuidos en las páginas, cuáles son los subtemas y contenidos en ellos, si la escritura de la nomenclatura taxonómica es utilizada de manera correcta o errónea

Los resultados los estructuré en tablas con una clave de codificación con la finalidad de analizar las frecuencias descriptivas. Con el análisis de los datos contenidos en tablas y gráficas fue posible obtener los siguientes resultados: La mayoría de las páginas aparecen en la red en un número indeterminado de veces, en prácticamente todos los temas del género investigado independientemente de la cantidad y/o calidad de la información (inclusive aún careciendo de la mínima al respecto), por lo que el número obtenido en la búsqueda como el total de las páginas disponibles de temas respecto al género *Arthrospira* es considerablemente mayor del número real, la calidad de las páginas es muy buena (cerca al 70%); existe un fuerte interés en la ciencia y tecnología al respecto de *Arthrospira* en un 63% de las páginas, de los 13 temas contenidos de *Arthrospira* sobresalen 2: química y clasificación taxonómica e investigación bioquímica y médica, con un 38%; en el uso de la escritura de la nomenclatura taxonómica en el 75% de las páginas se encuentran un elevado número de errores. La mayoría en cuanto a número y diversidad están en las páginas de anuncios para consumo de producto (excepto en una) sin embargo, aún en los protocolos de investigación están presentes.

Las aportaciones que ofrece la siguiente investigación son:

Brindar una visión ordenada, crítica, global y específica a todo interesado en el tema *Arthrospira*, ya sea porque tenga la inquietud de cultivar la microalga, lo estén haciendo, consuma algún producto derivado de la misma, necesite conocer sus aplicaciones, tenga el deseo de conocer a cerca de sus cualidades farmacéuticas o nutricionales, etc., y ofrecer una metodología para una revisión crítica como invitación al público en general a filtrar la información de su interés,

Aclarar algunas de las posibles dudas como la confusión entre los géneros *Arthrospira* y *Spirulina*, su toxicidad, los pasos y posibles costos a contemplar para su cultivo.

Algunas conclusiones: a pesar de la información disponible, ésta es prácticamente inexistente para el cultivo a pequeña y mediana escala, así como para la venta de los materiales especializados requeridos en los cultivos, existe una inquietud general en el ámbito científico para abatir los costos de cultivo, las promocionales de venta son en su mayoría muy malos y desvinculados con una buena calidad de información y finalmente falta mucho para que las extraordinarias cualidades de *Arthrospira*, beneficien a la población mundial como proyecta la UNESCO y esto es debido a que las empresas tienen una visión restringida y existe la pugna de intereses económicos sobre los beneficios sociales, como podría ser el emplear compuestos derivados de *Arthrospira* en vez (o aunados a) los económicamente inalcanzables retrovirales en el tratamiento del VIH, así como emplear su cultivo para resolver de manera importante el desempleo, la economía y la desnutrición (con un cultivo que evita contribuir al calentamiento global). Actualmente *Arthrospira* está muy lejos de ser una posibilidad sanitaria debido a sus altos costos en el mercado. Al dejar de cosechar *Arthrospira* en el Lago de Texcoco, México está perdiendo un promedio de 5 millones de dólares anuales y de ofrecer alternativas de salud y nutricionales a sus pobladores. Por estos motivos los invito a conocerla a través de esta lectura, a consumirla y de ser posible a cultivarla.

Palabras clave: *Arthrospira*, *Spirulina*, algas comestibles, Cyanoprokaryota, cultivos, nutrición, farmacéutica.

PRÓLOGO

Aunque el título de este trabajo es “*Arthrospira*: una revisión crítica del estado del conocimiento sobre su cultivo” únicamente consta de la revisión con el buscador Google en la internet. Y no pretende ser exhaustivo ni para el buscador ni para el medio. Estoy consciente de que no se incluye información del tipo bibliográfico en el sentido estricto, ni de otros medios de información. Por lo tanto, el título más adecuado para este trabajo debiera ser: ***Arthrospira* (“*Spirulina*”) una revisión crítica del estado de su conocimiento en la internet.**

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES (JUSTIFICACIÓN)

El mundo actual globalizado, donde las fronteras no son un muro sino membranas muy permeables (Thompson W. I., 1992) nos enfrenta ante serios problemas sociales, económicos, nutricionales, de salud, etc. Nuestros desiertos nos muestran lo que ocurre cuando las tierras se vuelven porosas, incapaces de retener el agua y pierden la riqueza microscópica (Told J., 1992).

La contaminación, el derretimiento de los polos y la desaparición de miles de especies, nos exigen soluciones que contemplen todo un proceso de repleamientos (Henderson H., 1992) donde sean articulados diferentes niveles de organización (Atlan H., 1992) y la ecología esté incluida en esta nueva estructura de orden económico (Told J., 1992). Por lo que es inminente el establecimiento de nuevos cultivos, incluyentes de los derechos humanos³ donde sean implementados a diferentes escalas y proporcionar capacitación, capital a los ciudadanos, para que ellos tengan la posibilidad de participar activamente en la comunidad económica nacional e internacional (Thompson W. I., 1992). Todo esto hará que se cumpla el objetivo consciente de una sociedad, expresado en nuevas políticas económicas (Thompson W. I., 1992).

Elección del organismo

Arthrospira (cuyo nombre comercial es *Spirulina*), posee diversos atractivos: es un microorganismo, es posible cultivarlo en diferentes escalas, existe en cultivos naturales (como es el caso de África y México), es poseedor de una química tal que le concede propiedades nutricionales, farmacológicas y cosméticas excepcionales; su cultivo requiere de conocimientos básicos y capacitación en su cultivo a pequeña y mediana escala, sólo en los casos de cultivos masivos se requieren conocimientos técnicos y profesionales (particularmente en los cultivos masivos cerrados donde, son necesarios bioreactores); sus requerimientos de cultivo son relativamente sencillos; el rendimiento en la "cosecha" es considerablemente más elevado comparándolo con las extensiones necesarias para los cultivos terrestres y al ser su hábitat natural aguas salobres evita que los medios de cultivo sean fácilmente contaminados (Vonshak, A., 1997); por lo que posee las cualidades necesarias para ser considerada por la UNESCO, como un complemento para la desnutrición en el mundo.

Ahora bien, ¿Cuál sería el inicio para esta ambiciosa propuesta? El llevar a cabo una investigación, a través de una revisión crítica de su conocimiento disponible. Esto me daría la posibilidad de conocer y facilitar a los interesados en el tema "un mapa" del estado de su conocimiento actual. ¿Cómo hacerlo, con qué metodología, etc.? Estos siguientes pasos, se encuentran descritos a continuación.

El medio de búsqueda

Para decidir la fuente, solo me fue necesario recordar que hace veinte años o un poco más, era realmente complicado llevar a cabo una revisión bibliográfica. Particularmente, si esta requería de ser amplia y variada. Esto se debía a la suma de diversos factores: el primordial del que se desprenden los demás es el hecho de que era necesario recurrir a instancias especializadas para

poder solicitar la revisión, convirtiéndola de inicio en costosa, lenta y reducida o limitada debido a que ocurría lo siguiente:

1. La búsqueda solicitada tenía que ser necesariamente específica, de manera tal que si requeríamos que la misma fuera amplia; requeríamos solicitar varias búsquedas.
2. Era imposible solicitar que la búsqueda fuera crítica, debido que este servicio no existía.
3. La institución contratada para llevarla a cabo, sólo hacía entrega de una lista de los artículos disponibles con los nombres de las respectivas instituciones en las que se “encontraban” (tiempo aproximado de 3 o 4 meses).
4. Era necesario acudir a cada una de las diferentes instituciones personalmente y solicitar las copias de los artículos que lamentablemente no siempre se encontraban físicamente disponibles en las mismas. Por otra parte el fotocopiado era difícil y tardado, debido a la prohibición de sacar el material de la institución y consecuentemente a la gran carga de trabajo que tenía ésta en el fotocopiado (tiempo aproximado entre uno o dos meses).

Actualmente, existe un recurso para la búsqueda de la información: “la red (la internet)”, que cubre diversas necesidades de sus consultores (brinda una gama amplia de opciones y dinámicas de interacción entre la información y los usuarios), lo que me inclinó a elegir a la red como la fuente ideal para llevar a cabo una revisión crítica de *Arthrospira*.

La red me daría entonces la posibilidad de llevar a cabo esta revisión bajo circunstancias completamente distintas y ventajosas a las que nos sujetaban hace veinte años, permitiéndome:

1. Una búsqueda directa y por lo tanto “inmediata”.
2. Posibilitándome que ésta fuera tan específica y/o variada y con las combinaciones que eligiera.
3. Permitiendo la parte fundamental de la investigación: llevar a cabo una revisión crítica.
4. Con un costo reducido.
5. Debido a su agilidad, es posible obtener la información más actualizada.
6. El acceso “directo” a la información proporciona la posibilidad de imprimir las páginas o los resúmenes, guardarla en el disco duro y/o en una memoria portátil.

Elección del buscador.

El siguiente paso fue elegir el buscador y en ésta búsqueda, encontré datos importantes: en 1998, la revista PC Magazine (google.dirson.com 2002) publica a Google como “poseedor de una habilidad asombrosa para ofrecer resultados extremadamente relevantes”, señalándolo como el mejor motor de búsqueda en su clasificación de los 100 mejores en la web siendo el más visitado en todo el mundo, con 200 millones de búsquedas diarias y un total de 5,000 millones de búsquedas anuales.” La página de internet hiperbeta.com cataloga a Google como el mejor y más popular buscador del internet “Todos concuerdan que Google es el buscador **más popular** entre los usuarios de la red, pero ahora también sabemos que **es el mejor**, según lo confirma una **investigación** online que le **comparó** con otros **servicios** similares. La investigación, de tipo **experimental**, se basó en la **opinión** de miles de usuarios de Internet, quienes debían ingresar a un sitio y realizar una **búsqueda** cualquiera, obteniendo **tres columnas** de resultados, los que **no estaban identificados** con ningún nombre o logo. Luego de revisarlos, **señalaban** cual les fue más útil. El estudio, que se

realizó de una **original** forma, concluyó que Google es **superior al resto** de los buscadores en **44%** de las ocasiones, seguido por **Bing**, que se alzó vencedor en un **tercio** de los casos estudiados.” (hiperbeta.com, 2009).

Por otra parte la página noticias dot.com el buscador Google, se encuentra a la cabeza de los seis buscadores más utilizados mundialmente. “De acuerdo a informacion de (coatzadirecto.com, 2009) (Top Search Engines by Volume), tomada en agosto 8 /2009, estos son los buscadores más utilizados, de los cuales destaca Google con más de 70% de las búsquedas de un total de casi 100%”.

La página noticiasdot.com (1999) el 56.9% en la demanda de los usuarios de la red y por lo tanto, en el primer lugar de los cuatro primeros buscadores en el mundo, seguido por Yahoo con el 21.2%, MSN Search con el 8.9% y AOL Search con el 3.2% (suma un total del 90.2%).

El portal Ahiato publica que “en los Estados Unidos de Norteamérica, los usuarios de la red emplean el buscador Google para las búsquedas, en un 70%; independientemente del incremento de la creación de los nuevos buscadores y de los ya establecidos” ahitato.com, (1999).

Por su desempeño se convirtió en acreedor del Premio Príncipe de Asturias de Comunicación y Humanidades en 2008. Lo que me llevó a elegir a Google como el buscador para llevar a cabo la investigación propuesta ya que, por sus características me permitiría hacerlo de manera óptima.

Elección de paquete estadístico

Finalmente, tuve que decidir el paquete estadístico para el manejo y presentación de los resultados. El paquete a elegir tendría que ser de manejo accesible y que me permitiera la presentación de los resultados de manera sencilla y clara por estos motivos para el análisis, elegí el paquete estadístico SPSS (Statistical Product and Service Solutions). De este paquete aplicaría la parte estadística descriptiva unidimensional; presentando los resultados arrojados en gráficas de barras de frecuencia, por ser éstas visualmente claras y de sencilla interpretación

1.2 BACTERIAS

Para “hablar” de *Arthrospira* es necesario abordar el origen y evolución de la Tierra, así como el de la vida. La Tierra como un planeta más del Sistema Planetario Solar se originó, hace aproximadamente 4,600 millones de años. En sus inicios las características físicas y químicas distaban en gran medida a las actuales, con una temperatura de varios cientos de grados Celsius, donde la corteza terrestre y océanos tardarían largo tiempo en aparecer. Sólo hasta que la temperatura bajó hasta 100 grados Celsius, las nubes de vapor se condensaron y su precipitación dio origen a los océanos rodeados por una atmósfera muy distinta a la actual, conformada por: CO₂ (dióxido de carbono), N₂ (nitrógeno), NH₄ (metano), HCl (ácido clorhídrico), SO₂ (dióxido de azufre), NH₃ (amoníaco), ausencia absoluta de O₂ (atmósfera reductora). (Muñíz Hernando, 2000)

Existen diversas hipótesis del origen de la vida, una de las más conocidas se encuentran: la emitida por Oparin-Haldane en 1923, la de Alfredo Hoyle (oxígeno extraterrestre de los compuestos orgánicos), apoyada por el análisis del meteorito Murchinson caído en Australia en 1965. De la suma de estas dos hipótesis los estudiosos desprendieron tres conclusiones importantes:

1. La atmósfera primitiva era reductora.
2. En ella se pueden producir compuestos orgánicos.

3. Los compuestos orgánicos transportados por meteoritos y cometas pueden llegar a la Tierra.

Independientemente de sus posibles orígenes y evolución de los primeros organismos vivos que van desde posibles agregados orgánicos, células capaces de replicarse eficazmente y vivir en un ambiente reductor, compitiendo por los nutrientes disponibles en el medio ambiente (organismos heterótrofos), hasta la aparición de organismos fotosintéticos (autótrofos) capaces de emplear el H₂O (agua) como dador de electrones disociando las moléculas de agua en electrones, protones y oxígeno; liberando como residuo al O₂. Las bacterias son los microorganismos que se encuentran entretejidas con estas hipótesis de las cuales, es necesario recordar algunas generalidades como las siguientes: son organismos procariontes (Tomaselli L., 1997), (del griego πρό, *pro* = antes de y κάριον, *karion* = núcleo) sin membranas que limiten organelos habitantes del planeta desde hace aproximadamente 3,500 millones de años, con funciones básicas en los diferentes ecosistemas de la Tierra: degradando moléculas orgánicas, como fijadoras de nitrógeno, como productores fotosintéticos, como organismos fundamentales para la biósfera, participando en diferentes ciclos biogeoquímicos, etc. Algunos de estos microorganismos poseen la capacidad de descomponer tóxicos naturales y sintéticos (desintegradores). Otros, son utilizados industrialmente como fuente de numerosos antibióticos. Su reproducción puede ser fusión binaria o fragmentación.

Las Bacterias y sus posibles “clasificaciones”

La gran riqueza o variedad de estas formas de vida, permiten que exista una gran variedad de criterios para dividirlos, por lo que mencionaré algunas:

- Por su forma: esférica (cocos), cilíndrica (bacilos), espirales (vibriones, espirilos, espiroquetas) (Solomon P. E., et al., 2002).
- Por el grosor y composición de su pared celular: Retienen el pigmento llamado violeta de cresilo, llamadas gram positivas (su pared está formada por una sola capa gruesa, constituida principalmente por peptidoglucano); después de la tinción con violeta de cresilo al ser aclaradas en alcohol, mientras que las que no lo retienen, son llamadas gram negativas (su pared está formada por dos capas: una delgada de peptidoglucano y una gruesa externa parecida a una membrana celular, constituida por polisacáridos y lípidos) (Solomon P. E., et al., 2002).
- Por su tipo de metabolismo: Aerobias (requieren de oxígeno para la respiración celular), anaeróbicas y de éstas son divididos en: anaerobias obligadas o estrictas (las que mueren ante la presencia de oxígeno, aún en concentraciones pequeñas) y anaerobias facultativas [a las que usan oxígeno en la respiración celular si está disponible y que sin embargo, pueden hacerlo anaeróticamente (en ausencia de oxígeno), en caso necesario] (Muñiz Hernando et al 2000).
- Por su movimiento: Móviles e inmóviles. Las móviles se desplazan por medio de flagelos giratorios (Solomon P. E., et al., 2002).
- Por su configuración genética: De acuerdo a uno de los múltiples sistemas de clasificación, existen tres dominios y en dos de éstos están incluidas las bacterias: Archaea o arqueas (que incluye a las bacterias metanógenas, las halobacterias extremas y las termófilas extremas) y las Eurobacteria (eubacterias) distribuidas en una gran variedad de ambientes. (Solomon P. E., et al., 2002).

- Por la fuente de moléculas energéticas: autótrofas (divididos en fotoautótrofos y quimioautótrofos) y heterótrofas (de estas la mayoría son saprobiontes, que se nutren de materia orgánica muerta, otras se alimentan de materia orgánica de seres vivos, siendo algunas de ellos patógenos y otras simbioses) (Solomon et al., 2002).
- Parte de las bacterias autótrofas son las bacterias fotosintéticas, las que son nombradas con diferentes sinónimos: Cyanoprokaryota, cianobacterias, algas verde-azules o Cianofitas (Cyanophyta). Éstas fueron los primeros organismos en la historia de la vida terrestre, capaces de producir sus propias sustancias alimenticias, utilizando la energía solar disponible. Fue en aproximadamente 70% de la corteza terrestre cubierta de agua oceánica, donde aparecieron estas primeras formas de vida en forma de células u organismos procariontes, hace 2.5 a 1 billón de años (Raven y Eichhorn, 1999).
- Las aproximadamente 7,500 especies de cianobacterias tienen la capacidad de vivir en diversos ambientes, algunas, en ambientes extremadamente inhóspitos como las aguas heladas de la Antártida y otras en aguas termales. Independientemente de su “flexible” presencia en tan opuestos ambientes estos organismos, están ausentes en aguas ácidas con un pH bajo (Raven y Eichhorn, 1999).

Las Cianobacterias y su importancia

La importancia de la presencia de estos microorganismos fotosintéticos es diversa:

1. Fueron los transformadores de la atmósfera primitiva cambiándola de reductora a oxidante (Raven y Eichhorn, 1999).
2. Son fundamentales para la regulación global del carbono y la fijación atmosférica del nitrógeno.
3. Son productores primarios abundantes o la base en las cadenas alimenticias, esenciales para el soporte de la vida. Varias de las especies de estas microalgas, se encuentran suspendidas en las aguas oceánicas formando una proporción importante del fitoplancton
4. Actualmente algunas especies son fuente alimenticia animal y humana; también para la producción industrial de diversos productos de uso farmacéutico y científico.

Y es precisamente a este grupo de Cianobacterias al que pertenece *Arthrospira*, el organismo objeto de la presente investigación.

1.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Un poco de historia

¿Cuál es la diferencia (si es que existe), entre una clasificación cualquiera y una clasificación taxonómica? La diferencia básica entre ellas es:

En la primera, el ordenamiento lo podemos hacer de cualquier manera, sometida a nuestro criterio y no necesariamente tiene que ser entendida, acordada o empleada por otros.

En la segunda, desde el inicio de su historia posee caracteres distintivos:

- Está basada en un código que sigue una serie de reglas universales.

- Las clasificaciones son jerárquicas.
- Su ordenamiento está basado en los conocimientos disponibles a la fecha que se establece o se corrige.
- Estas clasificaciones tienen carácter y validez universal y los nombres están sujetos a una normatividad estandarizada gramatical e idiomática.

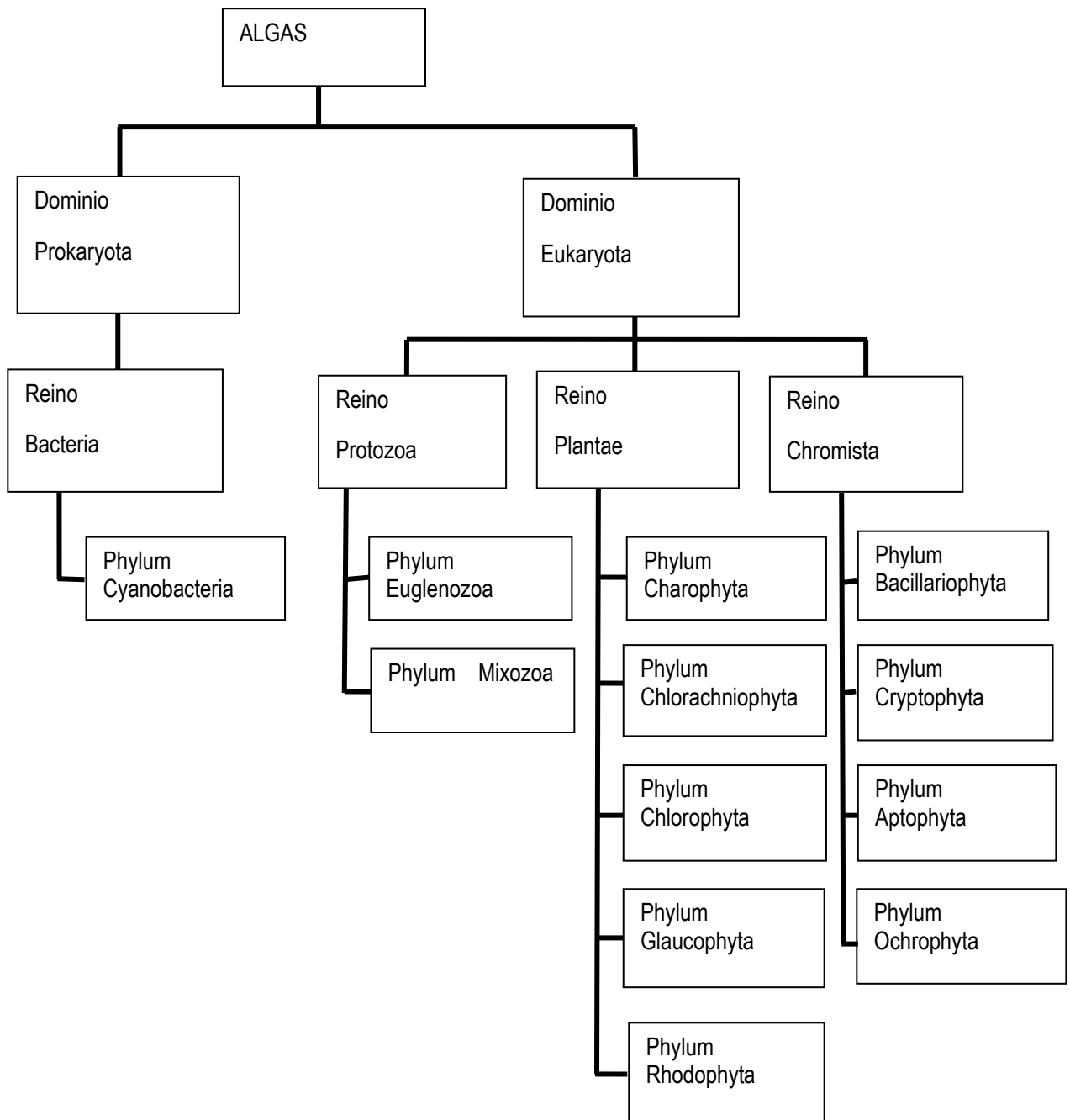
Como es posible imaginar, las clasificaciones taxonómicas de los diferentes organismos, han sufrido una serie de cambios y esto se ha debido a la evolución de las herramientas en las que se apoya la disciplina taxonómica, desde la descripción física hasta las relaciones filogenéticas. Por otra parte, e independientemente de estos cambios, actualmente existen desacuerdos entre los expertos de distintas áreas, en cuanto a los niveles de clasificación así como la clasificación de algún grupo, género o especie. Sin embargo, a pesar de los acuerdos y desacuerdos históricos de la clasificación taxonómica de los organismos, ésta ha sido y será fundamental para la descripción, ubicación y comprensión de los organismos (vivos o fósiles).

Desacuerdos en la clasificación taxonómica de *Arthrospira*

La historia de estos acuerdos y desacuerdos taxonómicos es de particular importancia en el caso de *Arthrospira*, debido a que ha existido y existe confusión con el género *Spirulina* (nombre con el que se le conoce comercialmente).

Con la finalidad de dilucidar la confusión entre los dos géneros inicio con la ubicación taxonómica de *Arthrospira*, que de acuerdo a Cavalier-Smith (2002), pertenece al Phylum Cyanobacteria, al que también pertenece *Spirulina*. Cavalier-Smith nos ofrece una clasificación que nos permite una visión global de la ubicación de las algas, respecto a otros organismos existentes. (Cuadro 1)

Cuadro 1.- Clasificación de las algas y la ubicación de *Arthrospira* dentro de los organismos vivos como una Cyanobacteria (Cavalier-Smith 2002)



Clasificación de *Arthrospira* de acuerdo con Komárek y Anagnostidis

Otra clasificación del género la presentan Komárek y Anagnostidis (2005), y la incluyen en la División Cyanoprokaryota (Cyanophyta o Cianobacteria). Al final de la clasificación, se encuentran las especies pertenecientes al género *Arthrospira*, hasta ahora descritas.

División Cyanoprokaryota

Clase Cyanophyceae

Orden Oscillatoriales

Familia Phormidiaceae

Subfamilia Phormidiodeae

Género *Arthrospira*

Especies: Se han registrado 52 especies de las cuales sólo 3 se consideran nombres válidos (Algaebase 2009):

Arthrospira argentina (Frenguelli) Guarrera & Kühnemann
A. balkrishnanii N. D. Kamat
A. baryana Stizenberger
A. boryana Stizenberger
A. braunii (Kützing) Crow
A. breviarticulata Setchell & Gardner
A. brevis Wang
A. brevis (Kützing) Drouet
A. curta Lemmermann
A. desikacharyiensis Vasishta
A. funiformis Vouk
A. fusiformis (Voronikhin) J. Komárek & J. W. G. Lund
A. gigantea (Schmidle) Anagnostidis
A. gomontiana Setchell
A. indica T. V. Desikachari & N. Jeeji Bai
A. jenneri Stizenberger (especie tipo)
A. jenneri f. *purpurea* Collins
A. jenneri Stizenberger ex Gomont
A. jenneri var. *platensis* (Nordstedt) Guarrera & Kühnemann
A. joshii Vasishta
A. khannae Drouet & Strickland
A. laxa (G.M. Smith) Crow
A. laxissima Setchell
A. laxissima Gomont
A. leopoliensis Raciborski
A. major (Kützing) Crow
A. margaritae Gomont
A. massartii var. *indica* Desikachary
A. massartii Kufferath
A. maxima Setchell & Gardner
A. meneghiniana (Zanardini) Crow
A. miniata f. *acutissima* I. Umezaki

A. miniata var. *constricta* L. Hoffmann
A. miniata (Hauck) Gomont
A. neapolitana (Kützing ex Gomont) F.E. Drouet
A. nordstedtii (Gomont) Crow
A. oceanica (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Crow
A. okensis C. Meyer
A. pellucida Chu Chia Wang
A. platensis f. *minor* Rich
A. platensis (Nordstedt) Gomont
A. platensis var. *non-constricta* (Banerji) Desikachary
A. platensis var. *tenuis* (C.B. Rao) Desikachary
A. platensis f. *granulata* Desikachary
A. setchellii De Toni
A. spirulinoides Ghose
A. spirulinoides f. *tenuis* (R.N. Singh) Desikachary
A. subsalsa (Oersted) Crow
A. subtilissima (Kützing) Crow
A. tenuis Brühl & Biswas
A. tenuissima (Kützing) Crow
A. versicolor (Cohn) Crow

Clasificación de *Spirulina* Turpin ex Gomont según Komárek y Anagnostidis

Con la finalidad de comparar las clasificaciones de los dos géneros *Arthrospira* y *Spirulina*, en seguida aparece la clasificación de *Spirulina* Turpin ex Gomont 1892, al igual que en el caso anterior se nos muestra, a partir del nivel taxonómico de división Cyanoprokaryota. Al final se encuentran las especies descritas pertenecientes al género. Al comparar ambas clasificaciones, podemos observar que los dos géneros pertenecen a familias y subfamilias distintas.

División Cyanoprokaryota
 Clase Cyanophyceae
 Orden Oscillatoriales
 Familia Pseudanabaenaceae
 Subfamilia Pseudanabaenoideae
 Género *Spirulina*

Especies: Se han registrado 83 nombres de las cuales 48 son nombres actualmente utilizados (Algaebase 2009)

Spirulina abbreviata Lemmermann
S. adriatica Hauck
S. agilis Kufferath
S. agilissima (Lagerheim) Kirchner
S. albida Kolkwitz
S. ardissoni Cohn
S. argentina Frenguelli
S. breviarticulata (Setchell & Gardner) Geitler
S. breviarticulata var. *anguiformis* P. González Guerrero

S. breviaticulata (Setchell & Gardner) Geitler
S. cabreræ P. González
S. caldaria var. *magnifica* Copeland
S. caldaria Tilden
S. cavanillesiana P. González
S. corakiana Playfair
S. curta (Lemmermann) Geitler
S. flavovirens Wislouch
S. funiformis Vouk
S. fusiformis Voronikhin
S. gessneri Schiller
S. gigantea Schmidle
S. gomontiana var. *crassa* A.B. Gupta
S. gomontiana (Setchell) Geitler
S. gomontii Guwinski
S. gordiana P. González
S. gracilis Gruia
S. gracillima Rabenhorst
S. jeneri f. *tenuior* (Hansgirg) Elenkin
S. jeneri f. *vaginata* Rabenhorst
S. jeneri var. *platensis* Nordstedt
S. jeneri (Stizenberger) Geitler
S. labyrinthiformis (Meneghini) Gomont
S. labyrinthiformis (Linnaeus) Gomont
S. laxa G.M. Smith
S. laxa f. *maior*
S. laxissima f. *major*
S. laxissima G.S. West
S. legitima Schiller
S. magnifica (Copeland) Anagnostidis
S. major Kützing (especie tipo)
S. major Kützing ex Gomont
S. margaritæ Frémy
S. massartii (Kufferath) Geitler
S. maxima (Setchell & Gardner) Geitler
S. mediteranea K.N. Deckenbach
S. mediterranea K. N. Deckenbach
S. meneghiniana (Zanardini) Zanardini
S. meneghiniana (Zanardini) Zanardini ex Gomont
S. miniata Hauck
S. minima A. Wurtz
S. mukdensis Noda
S. nodosa Schiller
S. nordstedtii Gomont
S. oceanica (P.L. Crouan & H.M. Crouan) P.L. Crouan & H.M. Crouan
S. okensis (C. Meyer) Geitler
S. oscillarioides Turpin

S. platensis var. non-constricta Banerji
S. platensis var. *californica* N.L. Gardner ex T.V. Desikachary & N. Jeeji Bai
S. platensis var. *tenuis* C.B. Rao
S. platensis (Nordstedt) Geitler
S. princeps W. West & G.S. West
S. pseudovacuolata Utermöhl
S. regis L. Hoffmann
S. raphidioides Geitler
S. rosea P.L. Crouan & H.M. Crouan
S. schroederi Koppe
S. sigmoidea Schiller
S. spirulinoides f. *tenuis* R.N. Singh
S. spirulinoides (Ghose) Geitler
S. subsalsa var. *oceanica* Gomont ex Forti
S. subsalsa f. *versicolor*
S. subsalsa var. *crassior* Virieux
S. subsalsa Örsted
S. subsalsa f. *oceanica* (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Gomont
S. subtilissima Kützing
S. supersalsa Schiller
S. tenerrima Kützing
S. tenuior (Lagerheim) Kirchner
S. tenuis (Brühl & Biswas) Geitler
S. tenuissima var. *crassior* Virieux
S. tenuissima Kützing
S. undulans K. N. Deckenbach
S. versicolor var. *laxa* Gomont.

Historia de la transformación taxonómica de *Arthrospira*

El género de *Spirulina* lo describió Turpin en 1829, mientras que el género, *Arthrospira*, fue descrito por primera vez por Stizenberger en 1852, quien observó una estructura multicelular, con forma de anillo helicoidal y septos entre las paredes celulares. Con anterioridad a esta fecha, fue reportado por Wittrock y Nordstedt en 1844 (cit. por Sánchez et al 2003) cerca de Montevideo una alga verde-azul con forma filamentosa helicoidal (Vonsahak A, Tomaselli L. 2000) Sin embargo ochenta años después de la primera descripción, en 1932, Geitler invalida la clasificación Stizenberger cambiando el nombre de *Arthrospira* por el de *Spirulina* por una parte, y por la otra, desconoce también la descripción de Turpin para *Spirulina* en 1829 (Vonsahak A, Tomaselli L. 2000). Geitler, se basó en la similitud morfológica entre ambos géneros e ignoró los visibles septos intercelulares (Vonsahak A, Tomaselli L. 2000). La equivocada modificación taxonómica de Geitler ha sido un punto de partida para la confusión entre los géneros *Arthrospira* y *Spirulina*, y es a partir de ésta, que se han empleado erróneamente ambos nombres como sinónimos, utilizándolos indistintamente para describir especies de *Arthrospira*, como de *Spirulina* (particularmente para las especies *platensis* y *maxima*). La producción masiva de *Arthrospira* con la industrialización y comercialización de diversos productos (con el nombre de *Spirulina*), ha fortalecido y perpetuando la confusión entre ambos géneros.

Diferencias entre *Arthrospira* y *Spirulina*

Es probable que la confusión entre ambos géneros, se debiera en un inicio por una parte a las semejanzas morfológicas entre los dos géneros: organismos multicelulares filamentosos, con tricomas no ramificados, más o menos enrollados) y por otra parte a que, las herramientas con las que se contaba en 1800-1900, eran muy limitadas. Sin embargo, el notable avance de los conocimientos en diversas áreas con las que se basa la taxonomía, el desarrollo de tecnológicas sofisticadas (principalmente los estudios de microscopía electrónica y las técnicas moleculares) permiten ubicar taxonómicamente a los distintos organismos con una certidumbre distinta. Por ejemplo: los estudios de microscopía electrónica (1970-1988), brindaron la oportunidad de encontrar diferencias estructurales entre ambos géneros: las paredes celulares visibles al microscopio fotónico de *Arthrospira*, se encuentran conectadas con unas pequeñas estructuras, mientras que en *Spirulina* cuyas paredes no son visibles al microscopio óptico las células carecen de esas estructuras; también presenta una posición diferente de sus tilacoides, un tipo diferente de fragmentación en sus tricomas, diferente motilidad y espiralidad. Los recientes estudios moleculares establecieron otras diferencias fundamentales entre ambos géneros, en especial la secuencia del gen del separador entre la 16S y la 23S del rDNA. Con fundamento en esto, los especialistas concluyeron que *Arthrospira* y *Spirulina* son dos géneros diferentes (Vonsahak A, Tomaselli L. 2000).

A pesar de la información anterior que nos confirma que *Arthrospira* y *Spirulina* son dos géneros distintos, actualmente continúan nombrando a *Arthrospira* como *Spirulina*, para cultivar, describir y vender diversos productos extraídos de *Arthrospira*. Los promocionales resaltan, las cualidades altamente nutricionales, farmacológicas y cosméticas con el nombre del género no comestible de *Spirulina*.

Tabla 1.- Características básicas que separan a *Arthrospira* Stizenberger 1852 de *Spirulina* y Turpin 1829 (Vonsahak y Tomaselli 1997)

Características	<i>Arthrospira</i>	<i>Spirulina</i>
Diámetro de los tricomas	2.5-1.6 μm	0.5-5 μm
Tipo de hélice	Ligeramente enrollado	Apretadamente enrollado
Paredes celulares (Septos)	Visibles al microscopio fotónico	Invisibles al microscopio fotónico
Fragmentación del tricoma	Intercelular (necridios)	Intercelular
Fotosíntesis anoxigénica	Ausente	Presente en algunas cepas
Cuerpos cilíndricos (aerotopos)	Presentes	Ausentes
Ácido γ -linoleico	Presente	Ausente
C-ficoeritrina	No encontrada	Presente en algunas cepas

1.4 ARTHROSPIRA

Descripción

Arthrospira es una cianobacteria Gram negativa y posee las características generales de los procariontes (Tomaselli L., 1997). Estas microalgas, están conformadas por filamentos uniseriados (no ramificados), compuestos por células cilíndricas más o menos isodiamétricas, rodeadas por una membrana plasmática y una pared celular envuelta por una cápsula de polisacáridos que tiene septos o paredes celulares visibles al microscopio fotónico. Su pared está ligeramente constreñida hacia el final, dividiendo el tricoma en células conectadas por poros. Las paredes celulares son

delgadas, tienen 4 capas o estratos detectables por su densidad electrónica correspondientes a la capa de peptoglicano, las células apicales son engrosadas o con caliptras, con aerotopos en las especies planctónicas, ausentes en las bentónicas, con una perforación especial en los septos ó paredes celulares, adelgazadas.

Los tricomas, presentan un patrón de arreglo en forma de hélice abierta, llegando a medir 100 a 200 micrómetros (Tomaselli L., 1997) ó hasta 500 micrómetros. Esta forma helicoidal, cambia en cultivo a una forma recta o semirrecta ya que los factores físicos y químicos, como la temperatura, afectan su geometría helicoidal.

Las células presentan numerosas inclusiones típicas: carboxisomas, ribosomas y fibras de ADN: gránulos de poliglucano (particularmente cercanos de las paredes celulares), gránulos de polifosfato y gránulos de cianoficina (Tomaselli L., 1997).

Su multiplicación es llevada a cabo solamente por fragmentación e incluye la destrucción de las células intercalares (células llamadas necridios) y puede darse en cualquier sitio de todo lo largo del tricoma, ya que todas las células poseen la capacidad de dividirse (Tomaselli L., 1997).

Las especies de este género pueden ser planctónicas o bentónicas; nunca subaéreas. Las especies planctónicas, habitan principalmente en lagos tropicales y salobres (minerales) y depósitos de agua. Las especies bentónicas se encuentran en biotopos de aguas dulces.

Contenido químico y algunas de sus aplicaciones.

Su química es nutricionalmente importante debido a que:

1. Alrededor del 65%-70% de su peso seco, está formado por proteínas (contiene todos los aminoácidos esenciales además, de algunos de no esenciales). Se utiliza como complemento alimenticio de humanos y ganado de varios tipos.
2. Los hidratos de carbono o carbohidratos que posee, se encuentran entre un 8 y un 14% (principalmente, en forma de polisacáridos de los que sus monómeros mayoritarios son glucosa, galactosa, manosa y ribosa). Se utiliza en el tratamiento complementario de diabetes
3. Su contenido en triglicéridos es bajo (de un 1-2%). Ayuda en el control de enfermedades cardiovasculares.
4. Su contenido lipídico se encuentra entre un 6%-13% (variando su cantidad y composición en función de las condiciones de cultivo, principalmente luz y nitrógeno.) Si la luz es escasa, *Arthrospira* aumentará su contenido de lípidos (como reserva de energía); el monogalactosadiacilglicerol (MGDG), sulfoquinovocildiacilglicerol (SGDG) y fosfodiatiilglicerol (PG) representan un aproximado del 25% los lípidos contenidos. Utilizado en el tratamiento de infecciones virales.
5. *Arthrospira*, que contiene γ -ácido linoleico (GLA) (además de la leche materna humana), que es un precursor de la prostaglandina. Conteniéndolo en un porcentaje que oscila entre un 8-32% de los lípidos contenidos. Este ácido graso polinsaturado (PUFA), es aplicado en tratamientos de diversas enfermedades cardiacas, para aliviar los síntomas del síndrome premenstrual, la esclerosis múltiple y el Parkinson, etc.
6. Respecto al contenido en ácidos nucleicos, es bajo en comparación con el de otras microalgas, lo que hace de *Arthrospira*, un suplemento alimenticio idóneo para pacientes con antecedentes o

predisposición a la gota, puesto que en el metabolismo de los ácidos nucleicos no se genera ácido úrico.

7. Por tratarse de un organismo fotoautótrofo dentro de su contenido vitamínico tiene elevadas concentraciones de pigmentos, entre ellos β -caroteno o, provitamina A (empleada en enfermedades oculares y como preventivo de las mismas). *Arthrospira* es un organismo no animal con el mayor contenido en vitamina B12 o cobalamina.
8. También en su química se encuentran las ficocianinas, las que fortalecen el sistema inmunológico, y que al estar emparentadas con la clorofila y la hemoglobina, pueden ser utilizadas para contrarrestar la anemia. Junto con las ficoeritrinas forman el grupo de las ficobiliproteínas que son pigmentos fluorescentes usados en diagnósticos inmunológicos.
9. En cuanto a los minerales contiene Ca (calcio), K (potasio), Mg (magnesio), Na (sodio) y P (fósforo).

Gráfica 1.- Contenido químico (en peso seco) de *Arthrospira*. (Modificado de Srivastava, 2007)



Usos y aplicaciones de *Arthrospira*

Los usos y aplicaciones de *Arthrospira* son múltiples sin embargo, para uso práctico los enlistaré a continuación en cuatro rubros básicos y respecto a las farmacológicas a pesar de ser muy amplias anotaré solo algunos ejemplos:

1. Nutricionales:
 - a. Actuando contra la desnutrición por su alto contenido proteico,
 - b. Antianémico debido a su alto contenido en hierro y en vitamina B12 o cobalamina.

2. Farmacológicas:
 - a. Como antioxidante natural contra el envejecimiento, contrarrestando radicales libres su contenido en vitamina E, contrarrestando los efectos de algunas enfermedades degenerativas como la diabetes, artritis, esclerosis y cáncer.
 - b. Fortaleciendo el sistema inmune debido a su alto contenido de β caroteno
 - c. Evitando la acumulación de colesterol y triglicéridos, debido a su contenido de ácido gama linoléico (GLA). Evitando una trombosis al dilatar los vasos sanguíneos.
 - d. Prevención de cataratas por su contenido de provitamina A
 - e. Como colorantes naturales en alimentos, animales de ingesta humana y en cosméticos
 - f. En el control de la diabetes no dependiente de la insulina.
3. Cosméticas: Colorantes naturales de lápiz labial, y sombras de ojos.
4. En investigación sobre diagnósticos inmunológicos (ficobiliproteínas).

Hábitat

Es un organismo acuático, aparece formando "natas" masivas, sus especies no han sido reportadas en ambientes marinos y jamás en los terrestres, habita selectivamente en aguas muy alcalinas o salobres con altos valores de pH (9.5-9.8), caracterizadas por elevados niveles de carbonatos y bicarbonatos, en regiones tropicales y semitropicales (Ambientes cálidos o tibios con elevada radiación solar).

Su distribución natural es amplia en los diversos continentes:

África: Sudán, Kenia, Etiopía, Egipto, Algeria, Congo, Zaire, Zambia.

Europa: Yugoslavia, España, Francia, Italia, Hungría, Rusia.

América: México, E.U., Cuba, Perú, Argentina, Chile, Uruguay.

Asia: India, Japón, Singapur, Pakistán, Sri Lanka, China, Tailandia, Myanmar.

Necesidades para el crecimiento óptimo de *Arthrospira*.

Arthrospira es la segunda alga más investigada además de *Chorella*. Las investigaciones han señalado los factores y condiciones que requiere *Arthrospira* para lograr un crecimiento óptimo y excelencia de los contenidos de su biomasa. Estas investigaciones son fundamentales debido a que tanto su morfología como la calidad de los contenidos químicos de *Arthrospira*, están directamente relacionados con la interacción entre su química y los factores físicos y químicos que presenten los diferentes cultivos, por lo que tienen que ser mantenidos en los parámetros deseables:

1. Debido a que el CO_2 es indispensable para que la fotosíntesis sea llevada a cabo, y que convierte este gas en carbohidratos, hay que mantener una concentración constante.
2. La luz es una condición esencial para la fotosíntesis). En los organismos fotosintéticos existe una relación directamente proporcional en cuanto la tasa de crecimiento y la tasa de absorción de energía luminosa.
3. En el caso de *Arthrospira*, la exposición del cultivo al flujo de fotones luminosos tiene que ser regulada a la densidad necesaria para llevar a cabo la fotosíntesis, sin embargo, la exposición del cultivo a un elevado flujo por encima del punto de saturación, reduce el coeficiente de la fotosíntesis provocando un fenómeno llamado fotoinhibición (Avigaid V., 1997), provocando un impacto negativo en la cantidad y calidad de los productos obtenidos. Por ejemplo, los ficobilisomas, son alterados por las condiciones del medio en el cual crecen particularmente por la calidad de la irradiación del espectro de luminoso.

4. El hábitat del género *Arthrospira* es de aguas salobres o muy salobres, por lo tanto crece en un medio extremadamente alcalino, caracterizado por un alto nivel de carbonatos y bicarbonatos, por lo tanto con elevados valores de pH (no menor de 8.5 y no mayor de 11).
5. La temperatura es otro de los factores que inciden de manera significativa en el crecimiento de *Arthrospira*, el gradiente de temperatura óptima (laboratorio) para su incubación, se encuentra entre los 35-38° C, mientras que el mínimo y máximo crecimiento en campo se encuentra entre los 10°C y 50°C. El impacto de la temperatura se debe a distintos hechos: tanto la fotosíntesis como la respiración son dependientes de la temperatura ya que la velocidad de fijación del CO₂ y la evolución del O₂ están directamente relacionadas con la temperatura además, de que afecta las actividades metabólicas.
6. La agitación es uno de los factores que más afecta al crecimiento de *Arthrospira*, y esto es debido a necesidad de los organismos a la disponibilidad de nutrientes, la solubilidad de los gases en el medio de cultivo, la exposición a la luz, y a que las secreciones (incluyendo al oxígeno), no alcancen concentraciones elevadas. Lo que hace indispensable un medio de agitación que permita la homogeneidad de estos requerimientos, donde estos factores se encuentren permanentemente disponible y sea evitada una elevada concentración de las secreciones tóxicas. El sistema de agitación, debe cuidar de no dañar o destruir las células del cultivo.
7. Cuidar que la concentración de O₂ sea menor de 30 mg L⁻¹ es fundamental para el cultivo, debido a que las concentraciones de O₂ por encima de ésta, incide negativamente para el cultivo deteniendo el crecimiento de los organismos e inhibiendo la síntesis proteica, todo esto es debido a que el O₂ es tóxico en grandes concentraciones.
8. Respecto a los cultivos abiertos el factor climático es el más importante para el crecimiento de *Arthrospira*, por los ciclos día-noche y las estaciones del año. Si sumamos a una alta concentración de O₂, con una prolongada exposición luminosa, se produciría la muerte del cultivo. Hay que considerar que la capacidad de foto adaptación de estos microorganismos a diferentes intensidades luminosas no es amplia por lo que es necesario considerar los distintos medioambientes, los cambios estacionales, los ciclos día-noche etc. También es muy importante evitar y vigilar que el cultivo abierto de *Arthrospira* no se contamine ya que es posible que esto ocurra con diferentes organismos como otras bacterias, protozoarios, insectos etc.
9. Los parámetros de dosificación de nutrientes, pH, la densidad celular monitoreo y mantenimiento; se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 2.- Parámetros de cultivo para *Arthrospira* (Seshadri, y Jeeji-Bai, N., 1992)

Cultivo de <i>Arthrospira</i>	Parámetros en su cultivo
Diseño de pileta	Radio de 40 cm. Profundidad de 18 cm.
Agitación	20cm/s (velocidad de circulación)
Nutrientes	Na ₂ CO ₃ + NPK + MgSO ₄ (8:1:0.1g/L)
Fuente de carbono	30 ml (CO ₂)/h/L medio
Temperatura	25-37°C
Dureza del agua	7° (1° = 18 mg CaCO ₃ /L Fe, Cl ₂ >> 1ppm

Oxígeno de transferencia	75 mg/h
pH	9-11
Intensidad luminosa	700-1000m Em ⁻² s ⁻¹
Tasa de evaporación	10 L/m ² /día

1.5 CULTIVOS

Definición y un poco de historia

De acuerdo a la definición del diccionario de la Real Academia Española (2001) la acuicultura es “la técnica del cultivo de especies acuáticas vegetales y animales *Real Academia Española* © Todos los derechos reservados. Su historia se remonta a miles de años y es probable que sea posterior al establecimiento sedentario y al cultivo agrícola terrestre. A pesar de que no existe un registro que nos permita saber con precisión su inicio y desarrollo, es posible tener un acercamiento a algunos datos aproximados: tal vez sus inicios se hayan dado hace unos 10,000 años, en el área que actualmente se conoce como Turquía y Medio Oriente y lo hayan desarrollado los egipcios, húngaros y por supuesto los chinos *Real Academia Española* © Todos los derechos reservados

Mientras que para la enciclopedia libre Wikipedia (2009), la enciclopedia libre la acuicultura se define como la acción y rubro comercial productivo, en la crianza de recursos hidrobiológicos, conocidos también como peces, moluscos, crustáceos y vegetación acuática, en ambientes físicos controlados y esta práctica se remota al cultivo de mújol y carpa en la antigua China, Egipto, Babilonia, Grecia, Roma y otras culturas euroasiáticas y americanas. Considera que una de las formas de acuicultura se refiere al cultivo de algas (la mayoría microalgas).

Los datos cronológicos de la página Contenido en el mundo de la acuicultura de World Clean Water Campaign (2000) coinciden con la información general las dos páginas anteriores, incluyendo información como el que los normandos construyeron piletas de gran tamaño para el cultivo masivo de peces, y que en el año de 1863 fue abierto al público en la ciudad de Londres, el primer acuario, etc. OF THE CHRONOLOGICAL DATES IN WORLD AQUACULTURE (Water Farming) HISTORY FROM 2800 STUDY B.C. World Clean Water Campaign.

La historia en general de los cultivos hace referencia al cultivo de una gran variedad de organismos: diferentes grupos de peces, crustáceos, moluscos y algas (entre otros).

En cuanto al organismo que me ocupa, es importante para todo aquel interesado en los cultivos de *Arthrospira* conocer lo siguiente:

Costos

Algunos de los gastos a considerar en el establecimiento de cultivos. Los siguientes enlistados son algunos de los requerimientos económicos básicos:

Costos de capital

- Terreno

- Construcción

- Piletas de cultivo (en el caso de cultivos abiertos y en el de los cerrados, éstas son sustituidas por reactores).

- Nutrientos

Tamizador
Capital de trabajo
Contingencias

Costos de operación

Mano de obra
Mantenimiento
Agua
Nutrientes
Alumbrado, calefacción
Impuestos
Depreciación

Un costo importante a considerar en los cultivos abiertos es la construcción de las piletas las que deben tener una profundidad entre 18-20 cm. Los materiales de construcción y durabilidad de los mismos ya se encuentran establecidos en la literatura por Benemann (1985) y Richmond (1988) (Vonshak, 1997)

Clasificaciones de los cultivos

Con la finalidad de explicar un poco más acerca de los cultivos y, para fines prácticos, enlisto algunas de las posibles clasificaciones de los cultivos. Posteriormente desarrollaré tres de estas clasificaciones (cultivos masivos, abiertos y cerrados), debido a que estos representan el tipo de cultivos que mayoritariamente se han establecido para el cultivo de *Arthrospira*.

Por otra parte, me es importante aclarar que ningún "tipo" de cultivo es mejor que otro y que la elección de este se encuentra directamente relacionada con las necesidades personales, con la cantidad disponible a invertir y con el objetivo fundamental para el establecimiento del cultivo de *Arthrospira*.

Una clasificación, puede hacerse de acuerdo a los organismos a cultivar: (Seshadri, C. V. y Jeeji-Bai, N., 1992):

- Monocultivos, cuando se cultiva una especie,
- Cultivos mixtos, cuando se cultivan varias especies.

También pueden ser clasificados si existe la intervención del hombre:

- Naturales, que crecen espontáneamente en la naturaleza.
- Artificiales, que son construidos por el hombre.

Los cultivos artificiales pueden ser clasificados en:

- Abiertos, que se encuentran en piletas de poca profundidad (18-20 cm.)
- Cerrados, en los que se emplean biorreactores (planos o tubulares)

De acuerdo a su tamaño o área, pueden ser: (ihistory101, 2004)

- Pequeña escala (0.008-0.04 km²),
- Mediana escala (0.12 km²) y,
- Gran escala o masivos (0.60-2.40 km²).

A continuación desarrollaré brevemente los cultivos más empleados para *Arthrospira*: cultivos abiertos, cultivos cerrados y cultivos masivos.

Cultivos masivos

Arthrospira ha sido cultivada principalmente en escala masiva y esto se ha debido a la necesidad de una elevada producción para la industrialización y venta de diversos productos extraídos de esta microalga. Aunque existen algunas granjas con producción a mediana escala, este tipo de cultivos son realmente reducidos. Los cultivos a pequeña escala están sujetos de manera general a la investigación y en los casos de alguna producción farmacéutica específica. Por estos motivos, me parece importante explicar brevemente los cultivos masivos:

Independientemente del hecho de que cualquiera de las escalas (pequeña, mediana y gran escala o masivos), presentan algunas dificultades y retos a vencer,.

En los años 40s, se inician en Alemania los cultivos masivos de la clorofita *Chorella* gracias a lo cual se inició la biotecnología de algas, para cumplir con la finalidad de obtener una alta biomasa. Japón fue el primer país que la produjo masivamente, como alimento asumiendo los retos que presentan los cultivos masivos:

1. El conocimiento básico de la fisiología, morfología, genética, bioquímica de la especie.
2. La reducción de los costos de producción, manteniendo los requerimientos básicos para el crecimiento óptimo de la especie.
3. El conocimiento de los aspectos prácticos de la biotecnología.
4. El desarrollo compatible de bioreactores para aprovechar las ventajas de los cultivos cerrados.

Cultivos abiertos

Los cultivos masivos pueden ser abiertos o cerrados sin embargo por el costo de instalación y el de capacitación y monitoreo, los cultivos masivos de *Arthrospira* se han llevado a cabo fundamentalmente en cultivos abiertos..En el caso particular de la explotación en el Lago de Texcoco, en la Ciudad de México, se hizo una modificación: cultivo abierto mixto aprovechando el cultivo natural por una parte y por otra una estructura artificial, "caracol", para la optimización de este cultivo.

Los beneficios a obtener en los cultivos abiertos, dependen de considerar los factores de producción (pequeña, mediana, gran escala), contemplando la posibilidad de contaminación, la necesidad de nutrientes y de agitación (extra en los cultivos artificiales) y por supuesto una supervisión permanente (Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., 1992),

Por otra parte, dentro de los costos a considerar en los cultivos abiertos están la construcción de las piletas. Respecto a la dosificación de nutrientes, pH, densidad celular, monitoreo y mantenimiento se pueden considerar lo sugerido por (Venkataman y Becker, 1986) y (Vonshak y Richmond 1988).

Figura 1.- Presentación esquemática de la producción de biomasa de alga, comprende la energía consumida y el potencial rendimiento. Incluye los efectos de los factores del medio ambiente en el desarrollo de la productividad del cultivo de alga (Modificado de Vonshak, 1997)

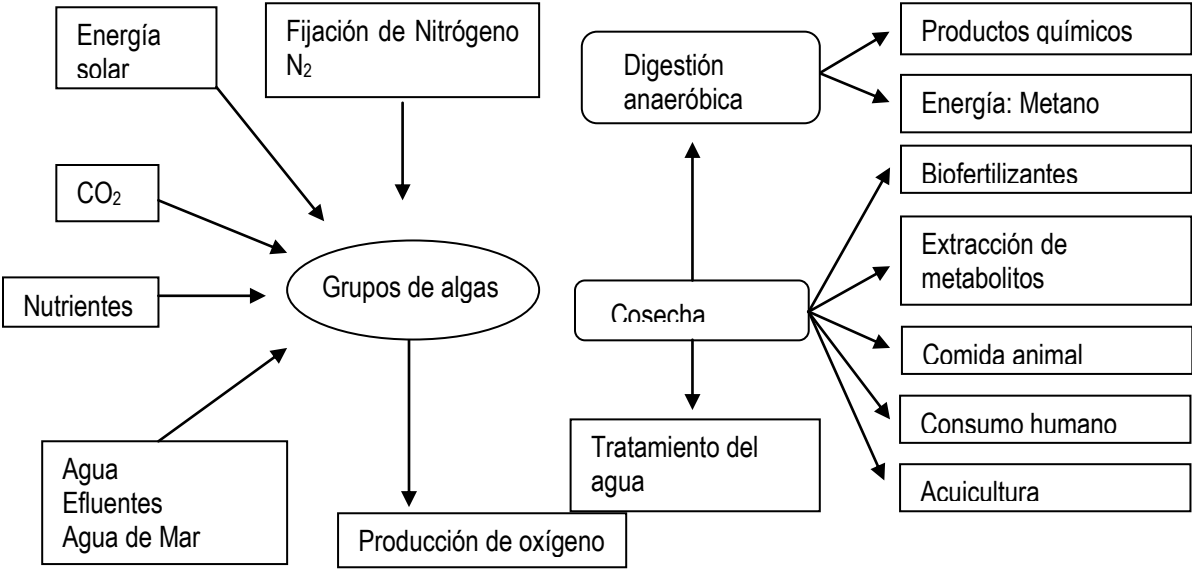
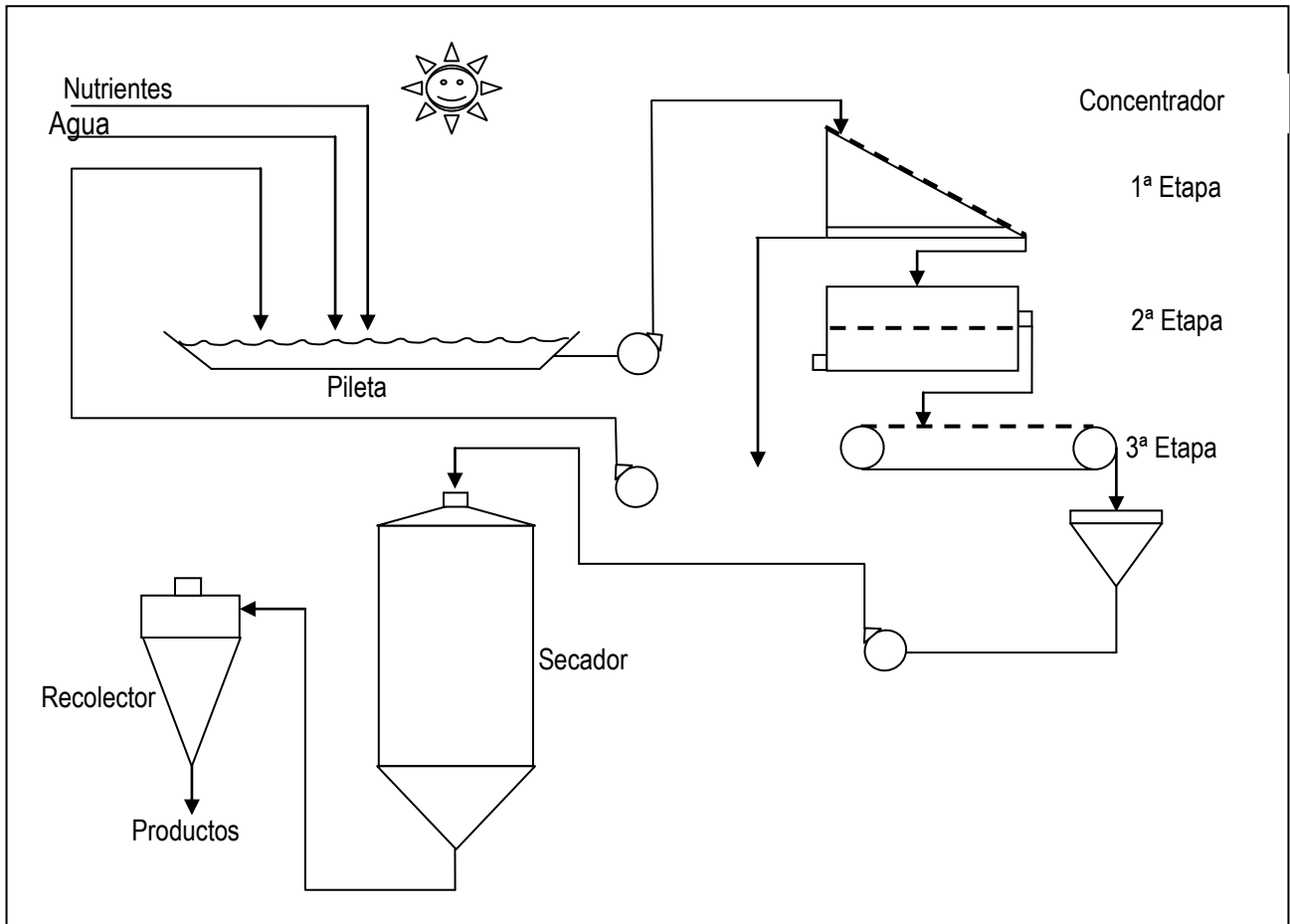


Figura 2.- Diagrama esquemático un cultivo abierto de producción masiva de *Arthrospira*. (Modificado de Belay, 1997)



Para reducir los costos del medio de cultivo y cumplir con los estándares, se diseñó uno constituido por extractos y fertilizantes con un 10-50%, modificando el medio de cultivo conocido como Zarrouk modificado por Sheshadri y Thomas en 1979 y por Becker y Venkataman en 1984 (Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., 1992).

Para evitar la excesiva evaporación y cambios de temperatura estacionales en los cultivos abiertos, Richmond (1988) sugiere que sean empleadas cubiertas de polietileno sobre las piletas de cultivo (Seshadri, C. V. y Jeeji-Bai, N., 1992).

Cultivos cerrados

En estos cultivos se emplean biorreactores (fabricados con plásticos rígidos o flexibles, dentro de los que se encuentran las algas, inmersas en un medio ambiente específico). Estos biorreactores pueden ser tubulares o planos. Son generalmente empleados para investigación debido a la posibilidad que ofrecen de un control casi total de los factores que intervienen en su desarrollo,

industrialmente no son los más empleados, debido a que requieren de alta capacitación y sus costos de instalación y mantenimiento son muy elevados (Vonshak, A., 1997).

El sobrecalentamiento es el factor que requiere de un especial cuidado en los cultivos cerrados debido a que hay que vigilarlo constantemente, y esto obliga a la necesidad de un control de la temperatura (Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., 1992).

Todos los cultivos cerrados usan de bioreactores, los que independientemente de su forma (planos o tubulares) fueron creados para cumplir objetivos comunes:

1. Mejorar la eficiencia de la iluminación.
2. Crear un ambiente estéril que evite la contaminación del cultivo, permitiendo niveles de contaminación muy bajos o nulos.
3. Elevar la eficiencia de la conversión del CO₂.
4. Monitoreo y control operacional fáciles.
5. Lograr una alta concentración en la biomasa.

Reactores planos

Este tipo de cultivos masivos fueron usados por primera vez en 1953 por Miller (Tredici y Chini 1997), para el cultivo de *Chlorella*. Este sistema fue construido en estratos, en bandejas de 9 cm de profundidad y un total de 2.65 m². Las bandejas fueron revestidas de plástico transparente con un refuerzo de alambre que sostiene el agitador del cultivo.

El primer reactor ha tenido diversas modificaciones, particularmente en cuanto a su diseño, materiales de fabricación e inclinación:

1. El primer diseño, cambia en los años ochentas por un diseño llamado “alveolar”: láminas de forma rectangular, divididas en canales llamados “alveolos”, con un espesor que varía entre 4.5 a 40 mm.
2. Las bandejas o canales, se construyeron de policloruro de polivinilo (PVC) y policarbonato.
3. Se experimentaron con diferentes ángulos de inclinación respecto a la posición horizontal usual de los “alveolos” o paneles, incluso una versión perpendicular al original (Mario y Chini, 1997)

El primer reactor plano “alveolar” para algas fue usado por el Centro de estudios Nucleares de Francia en 1986. Este reactor fue conformado por paneles de 6 m de largo con 0.25m de ancho y 40 mm de espesor, colocados en canales dobles horizontales. El fondo de la capa superior se utiliza para el desarrollo del cultivo, cuyo medio de suspensión circula por los paneles por un sistema de bombeo (Tredici R. M., y Chini Z. G., 1997).

Dentro de las modificaciones al diseño de estos reactores se encuentra la variación en cuanto a la inclinación del reactor “alveolar” respecto los rayos solares del mediodía que tiene como objetivo, el eliminar o reducir el efecto dañino del exceso de radiación, cuando los rayos solares del mediodía caen directamente sobre la superficie del reactor y reducen la eficiencia fotosintética. Este aspecto es muy importante debido a que las variaciones de la inclinación, permiten (además de mantener la eficiencia fotosintética), evitar el incremento de la temperatura, resolviendo con ello una de las mayores dificultades que enfrentan los cultivos cerrados.

Los cultivos alveolares, son generalmente utilizados para la investigación a pequeña escala, porque para la producción a gran escala requiere del ensamblaje de cientos de “alveolos”, lo que es además de costoso, técnicamente complejo.

Los reactores “alveolares”, utilizados en la investigación utilizan iluminación artificial.

Reactores tubulares

El segundo tipo de cultivos cerrados son los que emplean reactores tubulares. El primer reactor de este tipo, fue diseñado en 1983 por Gudin y Chaumont, del Centro de Estudios Nucleares de Chadarache, Francia, para el cultivo de *Chlorella*. (Torzillo G., 1997), fue hecho de vidrio tubular, de 52 m de largo y 1 cm de ancho arreglado en forma de lazo, con un sistema de bombeo (Torzillo G., 1997) Posteriormente los fotoreactores fueron fabricados de tubos de polietileno de 60 mm de diámetro y 1,500 m de longitud, actualmente la máxima longitud de los tubos, es de 500 m.

Estos diseñadores desarrollaron un bioreactor tubular especialmente para *Arthrospira*, conformado por tubos flexibles de polietileno de 14 cm de diámetro y 0.3 mm de grosor, arreglados en dos planos. Posteriormente estas medidas fueron modificadas a 13 cm de diámetro y 0.4 mm de grosor y el polietileno fue sustituido por la resina sintética con aspecto de vidrio llamada Pexiglas (polimetilmetacrilato) (Torzillo G., 1997).

Antes de tomar la decisión del empleo de un reactor tubular, es importante considerar las limitaciones a las que están sujetos este tipo de reactores:

1. Es necesario el control de la temperatura, lo que hace indispensable que los tubos que lo conforman sean cubiertos con una capa plástica ahumada, reduciendo con esto el 80% de la superficie de iluminación por 5-6 horas diarias lo que provoca una fuerte reducción en la radiación que el cultivo pudiese recibir. Lo que en consecuencia impacta negativamente en la producción de la biomasa.
2. La superposición de los tubos, impide un control efectivo y homogéneo de la temperatura en el cultivo.
3. El costo del enfriador del sistema.
4. La acumulación del oxígeno, debe de ser resuelta, cada 100 m del tubo.

En el desarrollo de estos reactores, se han probado diferentes diámetros de los tubos, y materiales para su fabricación. Uno de estos es el policarbonato transparente a pesar de que la disposición de los tubos puede cambiar, son dispuestos paralelamente e unidos en diferentes puntos.

Los cultivos cerrados fueron sugeridos para *Arthrospira*, por Torzillo et al en 1989.

1.6 ARTHROSPIRA Y SU CULTIVO

Cultivos de *Arthrospira*

Dentro de la acuicultura se encuentra el cultivo de algas planctónicas. Independientemente de que el hombre se haya dado a la tarea del cultivo (artificial) de estos y otros organismos existen algunas cianobacterias que crecen en ambientes naturales. La siguiente lista contiene algunos ejemplos de crecimientos naturales de *Arthrospira*:

Lago de Texcoco, México (*Arthrospira maxima*)

Lago Johann Chad, África (*Arthrospira platensis*)

Lagos Elementia, Rudolf, Nakulu, todos ellos en Kenya.

Lagos Aranguadi y Circu en Etiopía

Lago Buccacina en Perú.

En los cultivos abiertos artificiales, las condiciones físicas son relativamente controladas, y es necesario suministrar los requerimientos del cultivo como son el ambiente químico, los nutrientes, etc. (Vonshak, A., 1997).

Diferencias entre *Chlorella* y *Arthrospira*

El profesor Hiroshi Nakamura en 1957 (Hills, C., 1980), consideró la producción masiva del alga *Chlorella* como un alivio para el hambre en el mundo por sus cualidades nutricionales, y en su cultivo masivo se participaron alrededor de 100 compañías. Sin embargo, el redescubrimiento de *Arthrospira* y el conocimiento de su estructura y componentes químicos hicieron que los involucrados voltearan la mirada hacia ella. Confirmando la decisión de sustituir la producción masiva de *Chlorella* por la de *Arthrospira*. Las diferencias entre ellas son las siguientes:

1. Tamaño.- La separación de ambas de su medio de cultivo, es diferente e implica costos y trabajo distintos: *Chlorella* es unicelular (5-10 micrómetros) por lo que es necesario centrifugar para separarla del medio; requiere de las máquinas y energía eléctrica y entrenamiento del personal que la lleve a cabo. Por otra parte, *Arthrospira* es multicelular y mayor a *Chlorella* en una proporción de 100 veces. La diferencia de tamaño permite que la cosecha de *Arthrospira* pueda llevarse a cabo manualmente (con un cucharón cedazo), sin gastos de máquinas, de consumo eléctrico ni de entrenamiento.
2. Anatómica-molecular.- La pared de *Chlorella*, impide que sea de fácil digestión pues requiere de cerca de 32 horas para que esto ocurra. *Arthrospira*, cuya constitución de la pared celular la hace digerible en 16 horas en un 85%.

Hábitat.- *Chlorella*, crece en condiciones ácidas por lo que el CO₂ escapa a la atmósfera. En el caso de *Arthrospira*, que crece en un medio altamente alcalino, el CO₂ en solución se transforma en hidrógeno e iones carbonatos en solución (Hills, C., 1980), lo que permite que el sustrato de la fotosíntesis se mantenga, haciendo mucho más económicos sus cultivos por este aporte nutricional (Hills, Christopher, 1980).

Constitución química.- La diferencias químicas entre ambas le dan cualidades nutricionales y farmacéuticas superiores a *Arthrospira*, respecto de *Chlorella*.

Tabla 3.- Análisis de *Arthrospira*, sus constituyentes orgánicos y su comparación con *Chlorella* (Hills, C., 1980)

Constituyentes orgánicos	<i>Arthrospira</i>	<i>Chlorella</i>
Proteínas	69.5-71%	40-56%
Carbohidratos	12.5%	10-25%
Grasas	8.09%	10-30%
Vitaminas	Provitamina A B1, B2, B6, B12, E Ácido Pantogénico Ácido Nicotínico Ácido Fólico	Provitamina A B1, B2, B6 -- Ácido Nicotínico --
Agentes colorantes	Clorofila Carotenoides Ficocianinas	Clorofila Carotenoides --

Redescubrimiento de *Arthrospira*

Algunas tribus de África la nombran como "dihé" y la emplean diariamente como fuente alimenticia básica (*A. platensis*); en el año de 1975 G. Clemente aisla y cultiva esta alga y posteriormente se asocia con el hecho de que las tribus asentadas antiguamente en Lago de Texcoco (México), también consumieron a *Arthrospira* (*A. maxima*) como fuente alimenticia nombrándola como "tecuilatli" y se come como queso (Fray Bernardino de Zahagún).

Influidos por el descubrimiento del consumo de *Arthrospira* en el Lago Chad, el Instituto Francés del Petróleo, liderados por Clément y colaboradores, inició diversos trabajos de investigación respecto a esta microalga. Por otra parte, y gracias al patrocinio del gobierno de la India y al departamento de Biotecnología, quedo establecida en ese país una unidad de cultivo masivo de *Arthrospira* proporcionando empleo a alrededor de 180 mujeres, las que producen galletas, bizcochitos, polvo, pastas y papillas a partir de ese cultivo (Vonshak, A., 1997).

Producción e industrialización de *Arthrospira*

Uno de los objetivos fundamentales de la producción masiva de cualquier organismo, es la posibilidad inmediata de industrialización de los productos extraídos. *Arthrospira* ha sido y es producida e industrializada por diversos países, de los cuáles mencionaré a continuación, solo algunos ejemplos.

Producción de *Arthrospira* en México

La Compañía Sosa Texcoco (en el estado de México), fue la primera en producir *Arthrospira* a gran escala. Después dos años de experimentos por parte de expertos de Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo (UNIDO), que declararon la inocuidad del alga en aves y ratones. Son las condiciones de crecimiento del Lago Chad, los lagos en Kenia (África) y las del Lago de Texcoco, las que dieron el conocimiento y pautas para el establecimiento

de su cultivo masivo mixto (Hills, C., 1980). En los años 70s Sosa Texcoco logró una producción anual entre 100 a 400 toneladas de *Arthrospira maxima*. Mientras el precio estimado de una producción de 500 toneladas, era de 10 millones de dólares.

Efectivamente, México ocupó un lugar importante en la producción mundial de *Arthrospira*, en la actualidad ha dejado de producir el alga y tampoco se practica su consumo de manera local, lo que desconocen los autores de innumerables artículos los que consideran que el alga *Arthrospira* se continúa cultivando masivamente y que en todo México se consume.

Producción de *Arthrospira* por otros países

Japón inicia la industrialización de *Arthrospira* sustentada por sus años de investigaciones iniciadas en 1968, en un proyecto de asistido por el Dr. Chirstopher Hills de Dainippon. Para ser producida masivamente con altas cualidades nutricionales por Dainippon Ink & Chemicals Inc. (DIC) (Hills, C., 1980).

En el año 1981 se fundó Earthrise Farms, en los Estados Unidos, la que se incorporó a DIC en 1982 e inició la producción masiva (en cultivo abierto) en 1983 y actualmente produce en California, E.U. Varios años después, se produjo masivamente en Bangkok y Tailandia (Vonshak, A., 1997).

Más de 1000 toneladas anuales de *Arthrospira*, son producidas en el mundo y muchos son los países que la producen e industrializan: Japón, Francia, Estados Unidos de Norteamérica, Tailandia, India, Israel, Brasil, Vietnam, Perú, Cuba, Chile, etc.

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1.- CONSIDERACIÓN TEÓRICA INICIAL

Para conocer el estado actual del conocimiento de *Arthrospira* es fundamental una revisión crítica del mismo, uno de los medios para llevarla a cabo, es la red (internet) con el buscador Google. La información en ella, es confiable en la medida que sea sometida a una visión crítica.

Para llevar a cabo la presente investigación fue diseñada una metodología de búsqueda que me permitiera alcanzar los siguientes objetivos:

2.2.- OBJETIVOS

1. Reunir y clasificar ordenadamente la información disponible de *Arthrospira*, con el buscador Google de Internet.
2. Como producto de esta investigación, contribuir con los conceptos fundamentales y especializados para proporcionar una visión clara del conocimiento que está disponible sobre *Arthrospira*.
3. Proporcionar información que brinde una visión general de la importancia del cultivo de *Arthrospira*, en cultivos abiertos y cerrados así como en las diferentes escalas: pequeña, mediana y masivos.
4. Contribuir con información crítica para que el consumidor pueda hacer una mejor elección en los productos derivados de *Arthrospira*.
5. Ofrecer un panorama general de algunas de las tendencias en cuanto a las investigaciones, producción e industrialización de *Arthrospira*.

2.3.- MATERIAL

El número de páginas investigadas en la red con el buscador Google, inicialmente fue de más de 80, de esas se seleccionaron 49 páginas que contienen diferentes temas de *Arthrospira*, fueron elegidas aleatoriamente y ninguna es repetida. El tamaño de la muestra es representativo ya que la mayoría de las páginas aparecen un número indeterminado de veces, en prácticamente todos los temas del asunto investigado, independientemente de la cantidad o calidad de la información contenida, algunas por el sólo hecho de contener una sola palabra del tema e inclusive, aún careciendo de la mínima información al respecto. Por lo que el número que aparece en la red como disponible de los temas de *Arthrospira*, es excesivamente mayor al verdadero.

2.4.-DESCRIPCION DE LA METODOLOGÍA

PLANTEAMIENTOS

En la metodología di los siguientes pasos:

Para dar inicio a la presente investigación consideré como fundamental plantear las posibles preguntas o vistas (tabla 4) que los interesados en *Arthrospira* se plantearían. Ya sea que ellos buscaran algún conocimiento general o específico de esta alga: de sus usos y/o aplicaciones, de su cultivo e industrialización así como de los productos derivados de esta alga. También pueden ser necesidades empresariales, culturales o bien, la de consumidores de algún producto derivado de *Arthrospira*, etc. Es probable que las inquietudes de conocimiento de los consultores sean variadas: información de generalidades (tipo de organismo, descripción y distribución); o especificaciones (como su química, clasificación taxonómica, aplicaciones, etc.) y tal vez sus

inquietudes pudieran ser científicas: conocer las investigaciones relevantes acerca de la misma, particularmente a cerca de su cultivo y de su posible toxicidad etc.

Tabla No. 4 Las vistas/preguntas, del posible conocimiento de *Arthrospira*. Base de la estructura de la presente investigación

1. ¿Qué son las cianobacterias?
2. ¿Qué es *Arthrospira*?
 - a. ¿Cómo se le describe?
 - b. ¿Cuáles son sus características?
 - c. ¿Cuál es su química?
 - d. ¿Cuál es su distribución natural?
 - i. América.
 - ii. Europa.
 - iii. Asia.
 - iv. África.
 - v. Oceanía.
 - e. ¿Cuál es su ubicación Taxonómica?
 - f. ¿Cuál es la relación de *Arthrospira* con México?
3. ¿Qué es *Spirulina*?
 - a. ¿Cómo se le describe?
 - b. ¿Cuáles son sus características?
 - c. ¿Cuál es su ubicación taxonómica?
4. ¿Cuáles son las diferencias entre *Arthrospira* y *Spirulina*?
5. ¿Cuál es el vínculo histórico entre *Arthrospira* y *Spirulina*, que son conocidas como sinónimos?
6. ¿Cómo son los cultivos de *Arthrospira* "*Spirulina*"?
7. ¿Cómo es el procedimiento de su cultivo y los procesos que involucran su recolección, secado e industrialización?
8. ¿Cuáles son los requerimientos específicos para el crecimiento óptimo de *Arthrospira*?
9. ¿Existe alguna relación entre toxicidad y *Arthrospira*?
10. ¿Cuáles áreas abarca y cuáles resultados han arrojado las investigaciones de *Arthrospira*?
 - a. Cultivos.
 - b. Biología Molecular.
 - c. Bioquímica
 - d. Nutrición.
 - e. Medicina.
 - f. Farmacéutica.
 - g. Cosmética.
11. ¿Cuál es la relación de la tecnología y el cultivo de *Arthrospira*?
12. ¿Cómo se encuentra la parte Académica respecto a *Arthrospira*?
13. ¿Cuáles son los usos y/o aplicaciones de *Arthrospira*?
 - a. Alimenticias
 - b. Médicas
 - c. Cosméticas
 - d. En investigación
 - e. Tratamiento de aguas residuales
14. ¿Cuántos tipos de cultivo de *Arthrospira* existen?
 - a. ¿Cómo es su clasificación en cuanto a su tamaño?

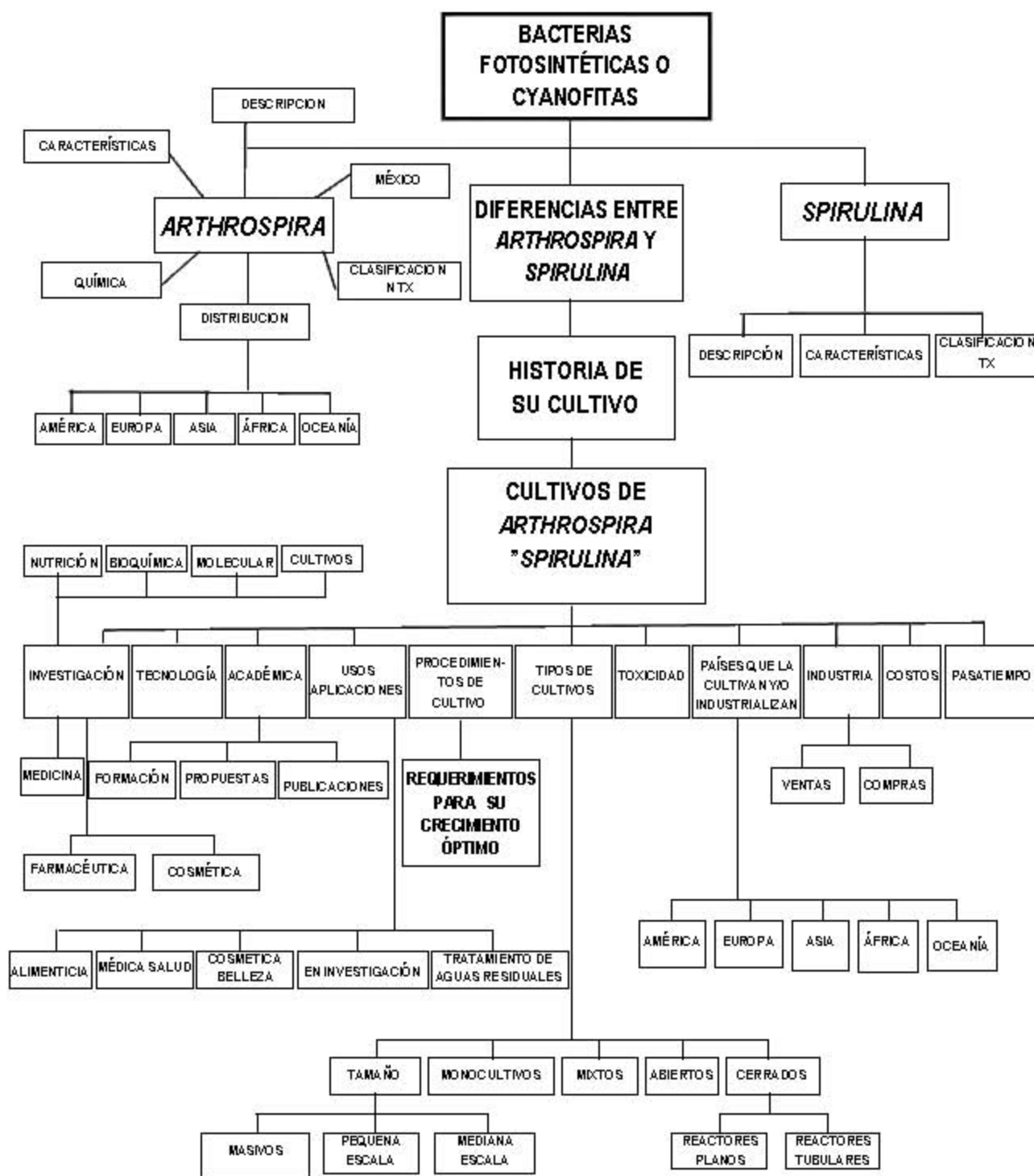
- i. Pequeña escala
 - ii. Mediana escala
 - iii. Gran escala o masivos
 - b. ¿De acuerdo al tipo de organismos?
 - i. Monocultivos
 - ii. Cultivos Mixtos
 - c. ¿Tipo de contenedores?
 - i. Abiertos
 - ii. Cerrados
 - d. De los cerrados, ¿Cuáles son importantes?
 - i. Reactores planos
 - ii. Reactores tubulares
- 15. ¿Qué países la cultivan y/o industrializan por continentes?
 - a. América.
 - b. Europa.
 - c. Asia.
 - d. África.
 - e. Oceanía.
- 16. ¿Cómo es la industria de los productos derivados de *Arthrospira*?
 - a. Ventas.
 - b. Oferta.
- 17. ¿Cuáles son los costos?
- 18. Pasatiempos

Las preguntas o vistas, se convirtieron en los temas con base en los cuáles se hizo la revisión crítica del conocimiento de *Arthrospira* por lo tanto, como siguiente paso, elaboré un cuadro sinóptico basado en los temas contenidos en la lista anterior. En la estructura del siguiente cuadro, se encuentran los órdenes jerárquicos de los temas contenidos en *Arthrospira*, organizados en tres niveles de información en: general, particular y específico.

Descripción del cuadro sinóptico No. 1 (Ver cuadro 2):

- Primero: Nombre de los temas (nivel general): Bacterias fotosintéticas (Cianobacterias), *Arthrospira*, *Spirulina*, diferencias entre los dos géneros y cultivos de *Arthrospira* - "*Spirulina*".
- Segundo: Los derivados de cultivos, en los que se pueden desglosar (nivel particular): investigación, tecnología, académica, etc.
- Tercero: Los temas particulares fueron desglosados en los niveles específicos en, por ejemplo: la clasificación de los cultivos por tamaño son: pequeña, mediana y gran escala o masivos.

Cuadro 2.- Cuadro sinóptico de los temas contenidos en el posible conocimiento sobre *Arthrospira*. Contiene los tres niveles de agrupación de los temas.

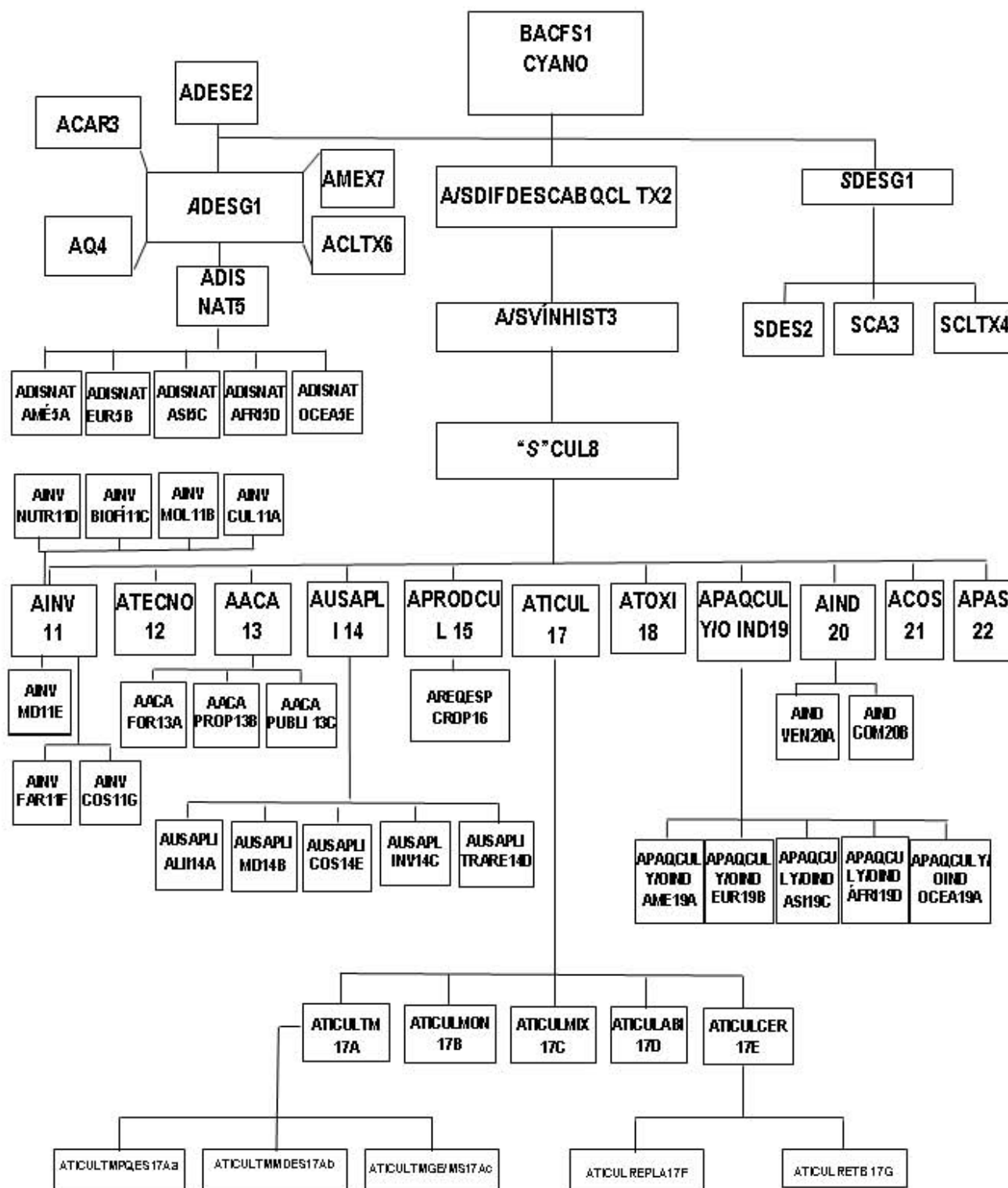


Para facilitar el manejo de la información obtenida de la revisión (en Excel), fue necesario un segundo cuadro sinóptico donde sustituí los nombres de los temas por claves.

Las claves del siguiente cuadro están formadas por:

- Letras mayúsculas iniciales del tema, seguidas por un número por ejemplo: ATICUL17 = *Arthrospira* tipos de cultivo (información a nivel general).
- En los temas que están desglosados en subtemas, se añadieron las letras iniciales del subtema y, una letra alfabética mayúscula por ejemplo: ATICULTM17A = *Arthrospira* tipos de cultivo por tamaño (información a nivel particular).
- En los casos en los que los subtemas tuviesen un desglosamiento más fino, se añadió una letra más (minúscula alfabética) seguida de la primera, ejemplo: ATICULTPQES17Aa = *Arthrospira* tipos de cultivo desglosados por tamaño a pequeña escala (información a nivel específico).

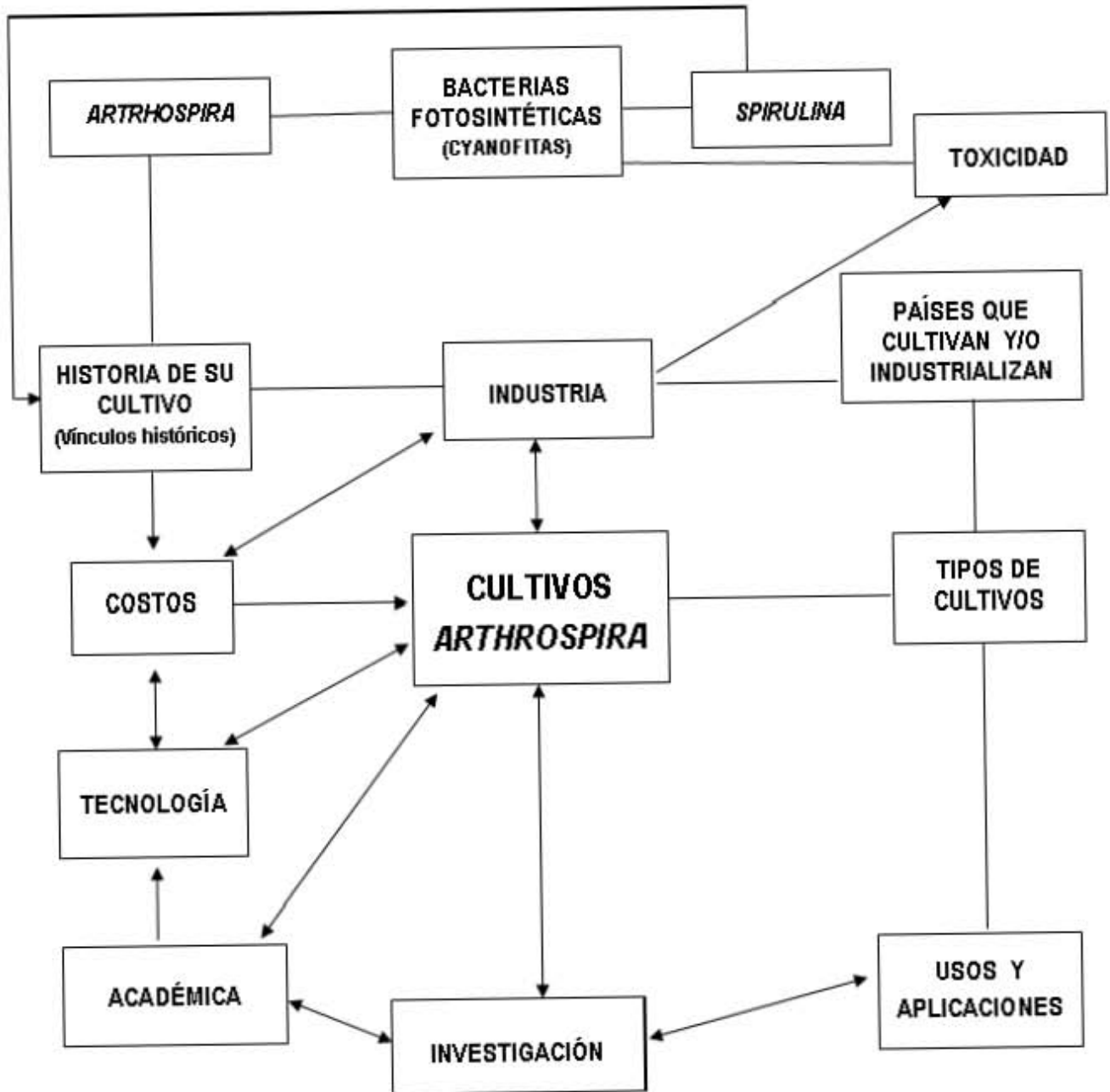
Cuadro 3.- Cuadro sinóptico onde los temas del cuadro 2 están sustituidos por claves



Descripción del Cuadro sinóptico No. 3 (Ver cuadro 4)

Con la finalidad de facilitar el manejo de resultados de los temas elaboré un tercer cuadro (en este caso sintético) agrupándolos en 13 temas básicos o generales

Cuadro 4.- Cuadro sinóptico que presenta la síntesis de los temas contenidos en el posible conocimiento del género *Arthrospira*



ELECCIÓN DEL NÚMERO DE PÁGINAS POR TEMA.

Después de una revisión de sondeo (más de 80 páginas) de algunos de los temas elegidos y de comprobar que las páginas se repetían en un número indefinido, decidí usar 2 como el número de páginas para cada uno de los temas, excepto para el tema fundamental *Arthrospira* para el cual y dada su relevancia elegí 6 y para el tema general de bacterias fotosintéticas o Cyanofitas elegí una.

Para cada una de las palabras simple o combinada, elegí el número más pequeño de las páginas siempre y cuando no se encontrara repetida con las anteriormente elegidas y revisadas. Debido a la repetición de páginas, independientemente del tema a investigar y de la combinación de palabras del tema en búsqueda, la suma total del número de páginas investigadas es de de 49. Considero este número como muestra representativa, por la repetición casi infinita en la aparición de las páginas a pesar de que varias de ellas tenían un escaso contenido del tema e inclusive carecían de información alguna del tema investigado (Tabla 5).

Tabla No. 5.- Contiene número de páginas elegidas para cada uno de los temas. La tabla que contiene: número del listado, título de los temas a revisión, el número de páginas elegidas para cada una, el número de páginas que de acuerdo a Google se encuentran disponibles, para cada combinación.

No.	Temas de revisión	No. de páginas elegidas para cada tema	No. de páginas disponibles en Google
1	Bacterias Fotosintéticas	1	30,800
2	Arthrospira	6	43,500
3	Arthrospira México	2	3,400
4	Arthrospira historia	2	362
5	Arthrospira distribución	2	198
6	Arthrospira toxicidad	2	105
7	Arthrospira académica*	*	*
8	Arthrospira usos	2	1,280
9	Arthrospira aplicaciones	2	253
10	Arthrospira cultivos	2	538
11	Arthrospira tecnología	2	730
12	Arthrospira investigación	2	599
13	Arthrospira nutrición	2	380
14	Arthrospira salud	2	497
15	Arthrospira contaminación	2	331
16	Arthrospira médica	2	5,710
17	Arthrospira farmacéutica	2	203
18	Arthrospira cosmética	2	79
19	Arthrospira belleza	2	94
20	Arthrospira empresa	2	420
21	Arthrospira ventas	2	188
22	Arthrospira compras	2	132
23	Arthrospira costos	2	111
24	Arthrospira precios	2	89
25	Pasatiempo*	*	*
	TOTAL	49	

Los temas “académica” y “pasatiempo” no fueron incluidos en la lista inicial de temas a revisar, sin embargo, aparecen en la tabla debido a que por el contenido de las páginas, me fue imposible ubicarlas en los temas ya establecidos

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Vertí la información obtenida del análisis de las páginas investigadas, en hojas de Excel, en quince celdas cuyos títulos fueron cuidadosamente elegidos.

El formato de Excel me permitió distribuir la información obtenida en las páginas de manera ordenada, clara y visualmente atractiva. Una vez completada la información, el filtrado de este software me dio la posibilidad de agrupar el contenido de las páginas con distintas posibilidades para su posterior manejo estadístico.

Los títulos de las 14 celdas y la explicación de algunas que la requieren se encuentran a continuación:

1. No. de página.
2. Idioma de búsqueda.
3. Idioma de la página.
4. Palabras de búsqueda (Temas a revisión de los contenidos en la tabla No. 6).
5. Fecha de búsqueda.
6. Tipo de página.
7. Clasificación de los temas contenidos en las páginas (Los temas contenidos en cada una de las páginas los clasifique jerárquicamente de una a cinco veces máximo).
8. Claves de clasificación de los temas contenidos en la página.
9. Hipervínculo. Incluir los hipervínculos con la finalidad de que los interesados consulten de manera directa e inmediata la información original.
10. Uso de la nomenclatura. En esta celda estará contenida la evaluación de la forma como se utilizó la nomenclatura taxonómica para los dos géneros *Arthrospira* y *Spirulina* y en las diferentes especies adjudicadas a las mismas.
11. Hallazgos. En esta celda se anotaron concretamente los rasgos específicos encontrados en la página analizada.
12. Título, autores y otros datos importantes de la página elegida, incluyendo imágenes y accesos directos al resumen y/o al documento completo (para las páginas que los contienen)
13. Resumen. Contiene la información básica de la página, en algunas se incluyen gráficas.
14. Crítica. Contiene una evaluación crítica y cuidadosa de la calidad del contenido de la página, tomando en cuenta los grados y conocimientos de sus autores y el peso de las instituciones que respaldan a estos autores o a los promocionales así como la presentación de la página (incluyendo su presentación, las imágenes, gráficas, etc.)

VALORACIÓN DE FORMA Y CONTENIDO

Para valorar la calidad de la información de las páginas en cuanto a su forma y contenido se utilizaron seis rubros:

1. Extraordinaria: excelencia en el desarrollo de la información contenida, pulcritud en el manejo del lenguaje, importancia de su presencia.
2. Muy buena y buena: por la calidad de la información contenida y de su presentación; además del buen manejo del lenguaje.
3. Regular, mala, pésima: evaluadas con los mismos parámetros que las anteriores.
4. Intrascendente: las clasificadas por tema como pasatiempo.

Con base en las columnas resumen, crítica y hallazgos, llevé a cabo la valoración de forma y contenido de las páginas.

CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PÁGINAS

Esta clasificación la llevé a cabo de acuerdo a: su formato, la calidad de la información contenida, su redacción, el manejo del lenguaje, los autores, grados académicos de estos, prestigio de las instituciones involucradas, etc. Clasifiqué las cuarenta y nueve páginas en los siguientes ocho rubros:

1. Protocolo de investigación: Las páginas que reportan un experimento con sus resultados, siguiendo el orden y lenguaje de los protocolos científicos.
2. Científica: Las páginas cuya información está académicamente sustentada, con redacción formal, sin contener la parte experimental.
3. Divulgación: Las páginas con información general, sin sustento científico y con escritura informal.
4. Promoción de venta de producto: Las páginas con promocionales para el consumo de productos.
5. Académica: Las páginas relacionados con comunicados, planes de estudio y propuestas académicas.
6. Tecnológica: Las páginas relacionadas de manera particular con este rubro.
7. Pasatiempo: Las páginas que contienen juegos de preguntas y respuestas libres y carecen de toda estructura.
8. Nota Informativa: Las páginas que aparecen con ese título.

TEMAS CONTENIDOS EN LAS PÁGINAS

Para el análisis de los temas contenidos en las páginas y después de la lectura de las mismas, agrupé los temas contenidos en los siguientes trece temas generales más los perdidos o excluidos.

1. Bacterias fotosintéticas
2. Vínculos históricos (historia)
3. *Arthrospira*
4. Cultivos
5. Industria
6. Tecnología
7. Usos y Aplicaciones
8. Académica
9. Investigación
10. Toxicidad (Las páginas que abordan la toxicidad o posible toxicidad),
11. Pasatiempo
12. Países que la cultivan y/o industrializan
13. Costos
14. Perdidos o excluidos (Las páginas que por su contenido ya no podían ser incluidas en la siguiente clasificación).

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LAS PÁGINAS:

Con la finalidad de estudiar cuáles y cuántos temas referentes a *Arthrospira* estaban contenidos en las páginas investigadas, incluí como parte la presente investigación, una clasificación jerárquica de los temas contenidos en una 1ª, 2ª, 3ª,4ª y hasta una 5ª clasificación. La clasificación de estas páginas se detendría, cuando su contenido se agotara. Hasta llegar a la 5ª clasificación como máximo. Elegí como número máximo al cinco debido que en este punto, el 30% de las páginas se encontraban excluidas por lo que el continuar la clasificación carecería de sentido.

La primera clasificación está obligada para todas y cada de las páginas, independientemente de la cantidad y calidad de información contenida.

1ª clasificación de los temas contenidos en la página.

2ª clasificación de los temas contenidos en la página.

3ª clasificación de los temas contenidos en la página.

4ª clasificación de los temas contenidos en la página.

5ª clasificación de los temas contenidos en la página.

Esta clasificación de los temas contiene los generales, particulares y específicos. Sometí los Resultados obtenidos a su posterior manejo estadístico (cuadro temas generales y cuadro temas generales desglosados)

DESGLOSAMIENTO DE LOS TEMAS Y SUBTEMAS

Los trece temas generales elegidos, de acuerdo al cuadro sinóptico 2 pueden ser desglosados en los siguientes subtemas

Bacterias fotosintéticas o cianobacterias:

Características

Química

Clasificación taxonómica

Toxicidad

Arthrospira:

Química

Clasificación taxonómica

Distribución natural

Descripción general

Cultivos:

Tipos de cultivo

Requerimientos específicos para su crecimiento óptimo

Procedimientos de cultivo

Industria:

General

Ventas

Usos y aplicaciones:

Alimenticias o nutricionales

Médicas o farmacéuticas

Cosméticas

Diversas

Investigación

Tratamiento de aguas residuales

Académicas:

Planes de estudio

Propuestas

Publicaciones

Investigación:

Elementos físicos (luz, temperatura, etc.)

Médica

Cultivos

Molecular

Farmacéutica

Varios

Nutricional

Cosmética

Países que la cultivan y/o industrializan, por continente:

América
Asia
África
Europa
Oceanía

Algunos de los subtemas de acuerdo al cuadro sinóptico 2, pueden a su vez ser desglosados en los siguientes:

Cultivos por tamaño:

Pequeña escala
Mediana escala
Gran escala o masivos

Cultivos cerrados:

Reactores planos
Reactores tubulares

CALIDAD EN EL USO DE LA NOMENCLATURA TAXONÓMICA

Con la finalidad de evaluar el uso de la nomenclatura taxonómica, fue anotada, agrupada y evaluada su escritura en las cuarenta y nueve páginas investigadas. Encontrando diversos errores, aún en algunos protocolos de investigación.

TABLAS DE RESULTADOS:

1. Tipo de clasificación de las páginas y su codificación para estadística.
2. Tabla con número de página, las cinco claves para su clasificación por temas y su codificación.
3. Tabla con los temas de las páginas, su codificación o equivalencia estadística y la sumatoria total.
4. Tabla de uso de la nomenclatura.

GRAFICAS DE RESULTADOS

1. Distribución de frecuencia de evaluación del tipo de página.
2. Distribución de frecuencias de los temas, clasificados en 5 claves. Gráficas: 1B, 2B, 3B, 4B, 5B.
3. Distribución de frecuencias comparadas en las 5 claves, 6B.
4. Suma de frecuencias de las 5 claves 7B.
5. Distribución de frecuencias General, Particular y Específico: Gráficas 8B, 9B, 10B, 11B, 12B y 13B (de los excluidos).
6. Distribución de frecuencias de evaluación de la calidad, forma y contenido: Tabla y gráfica 1C.
7. Frecuencias acumuladas 2C.
8. Distribución de frecuencias de evaluación de uso de la Nomenclatura taxonómica en las páginas investigadas.
9. Distribución de frecuencias de Errores cometidos en la nomenclatura taxonómica.
10. Comparación de uso correcto e incorrecto de la nomenclatura taxonómica.
11. Distribución de frecuencias de errores de nomenclatura y de uso de nomenclatura por número de publicaciones.

CAPITULO 3

RESULTADOS

Para cumplir con el formato del presente trabajo fue necesario pasar todos los datos de Excel a Word. Este capítulo contiene estos resultados en Word.

3.1 RESULTADOS DE BÚSQUEDA

No. de página: 1

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: bilingüe: español/inglés en la descripción de los Phylum, en español en la descripción de los géneros y especies

Tipo de página: Científica

Palabra de Búsqueda: Bacterias /alga/ Fotosintéticas.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1^{er} tema: tema básico o fundamental: Bacterias fotosintéticas, características.

2^o tema: Bacterias fotosintéticas, descripción.

3^{er} tema: Bacterias fotosintéticas, clasificación taxonómica.

4^o tema:

5^o tema:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1^a clasificación: BACFSCAR1A

2^a clasificación: BACFSDES1B

3^a clasificación: BACFSCLTX1C

4^a clasificación:

5^a clasificación:

Hipervínculo: http://personal.telefonica.terra.es/web/ayma/atlas_m.htm

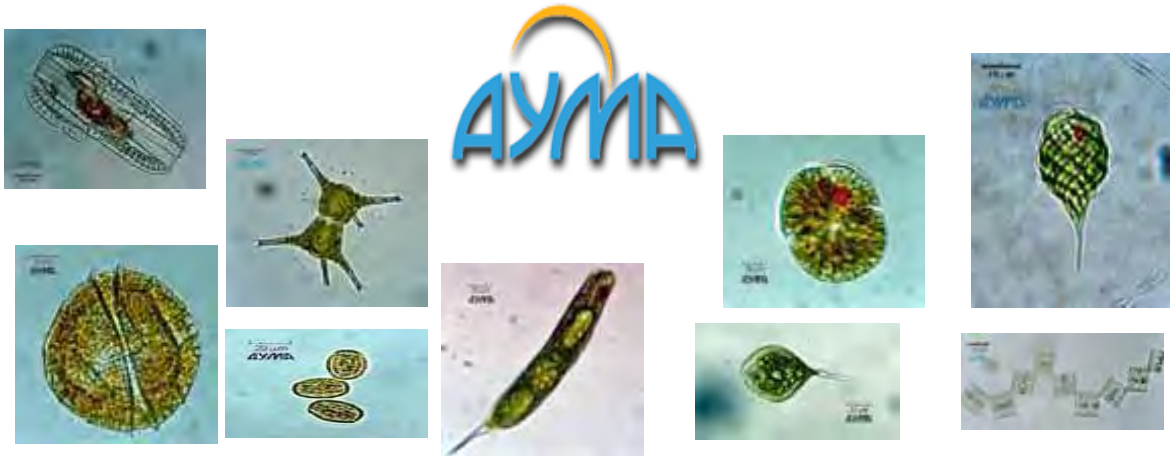
Escritura de la nomenclatura taxonómica: Ninguna para *Arthrospira* género en estudio, debido a que no lo incluye. La escritura de los géneros y especies, es correcta.

Hallazgos: Atlas general, con imágenes microscópicas.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Atlas de Microorganismos. Microalgas



RESUMEN

Atlas de algas microscópicas, publicado en 9 cuartillas por AYMA (Empresa Mexicana de Ingeniería: Ambiental, hidráulica y sanitaria), y Consultoría de tratamiento y calidad del agua y aguas residuales.

El Atlas, contiene descripción e imágenes de los siguientes 8 taxas:

- 1.- CIANOFICEAS (CYANOPHYTA).- Contiene 7 géneros con sus respectivas especies.
- 2.- CLOROFICEAS (CHLOROPHYTA).- Contiene 18 géneros con sus respectivas especies.
- 3.- CRIPTOFICEAS (CRYPTOPHYTA).- Contiene 2 géneros con sus respectivas especies.
- 4.- CRISOFICEAS (CHRYSTOPHYTA).- Contiene | género con su respectiva especie.
- 5.- DIATOMEAS (DIATOMS).- Contiene 12 géneros con sus respectivas especies.
- 6.- DINOICEAS (DINOPHYCEA).- Contiene 3 géneros con sus respectivas especies.
- 7.- EUGLENOICEAS (EUGLENOPHYTA).- Contiene 4 géneros con sus respectivas especies.
- 8.- XANTOFICEAS (XANTOPHYTA).- Contiene 1 género con su respectiva especie.

CRÍTICA

Atlas de micro algas que proporciona una visión general de las mismas, con imágenes y descripciones breves. Publicado por la Empresa Mexicana AYMA (Empresa Mexicana de Ingeniería: Ambiental, hidráulica y sanitaria), y Consultoría de tratamiento y calidad del agua y aguas residuales.

Los géneros y especies descritos (sin incluir claves taxonómicas) son escritos siguiendo la normatividad internacional de nomenclatura taxonómica (Mayúscula inicial para el género y minúscula para la especie; ambas escritas con letras cursivas). Las 49 imágenes incluías, muestran la morfología característica de los grupos que describe, además:

1. Las imágenes fotográficas, son visualmente estéticas y atractivas,
2. Contienen las medidas con el parámetro en μm ,
3. Cuentan con la posibilidad de ser amplificadas microscópicamente, al hacer clic en cada una de ellas.

No. de página: 2

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract: español/inglés Texto: español

Tipo de página: Divulgación científica

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clasificación o clasificación Principal: *Arthrospira*, vínculos históricos.

2ª Clasificación: *Arthrospira*, México.

3ª Clasificación: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

4ª Clasificación: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médicas.

5ª Clasificación: *Arthrospira*, química.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: A/SVÍNHITS3

2ª Clave: AMEX7

3ª Clave: AUSAPLIALI14A

4ª Clave: AUSAPLIMD14B

5ª Clave: AQ4

Hipervínculo: http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-32143165_ITM

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina* sp (*Arthrospira* sp), *arthrospira spirulina*, *Arthrospira Spirulina*, *maxima platensis*, *maxima platensis*, *Espirulina espirulina*, sp. T/s cursivas.

Hallazgos: Artículo del consumo nutricional histórico de *Arthrospira*, por los pobladores de la antigua Ciudad de Tenochtitlan y actualmente, por los habitantes del Lago Chad en África.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

Traditional and present use of Spirulina sp. (Arthrospira sp.)/ Uso tradicional y actual de Spirulina sp. (Arthrospira)

Author: Ramirez-Moreno, Liliana ; Olvera-Ramirez, Roxana Publication: Interciencia Date: 01-SEP-06
Ads by Google



RESUMEN

Artículo de dos cuartillas, cuya redacción es poco clara, con uso inapropiado de términos; que aborda el uso de *Arthrospira* como alimento en la antigüedad en Cd de México y en África, mencionando varias de sus aplicaciones médicas para el cáncer, enfermedades inmunológicas y cardiovasculares entre otras. Menciona algunos de sus contenidos químicos como ficobiliproteínas, carotenoides, polisacáridos, ácidos grasos (destacando el ácido gamma linoleico), proteínas, vitaminas y minerales. También aborda la confusión existente entre los géneros de *Arthrospira* y *Spirulina*.

CRÍTICA

La información que ofrece en cuanto a su descripción, bioquímica, hábitat, de sus usos y aplicaciones nutricionales así como las médicas en general; es clara, sin embargo, cuando aborda la confusión histórica entre los géneros *Arthrospira* y *Spirulina*; al emplear indistintamente en nombre de "*Spirulina*" para referirse al género *Arthrospira* y, al adjudicar como especies de *Spirulina*, a las especies *platensis* y *máxima* (ambas especies de *Arthrospira*), hace que se incremente la mezcla de los dos géneros preexistente. La redacción es incorrecta y el hecho de hacer referencia a una tabla que no incluye, incrementa el caos, en lugar de aclararlo.

Es falso que sea posible acceder a 15 millones de artículos acerca de *Arthrospira*, como ésta página ofrece ya que; al llevar a cabo la revisión de varios de los títulos ofertados, comprobamos que solo contienen información de cianobacterias en general, Phytoplankton, *Chorella*, etc., mezcladas con la información concreta de *Arthrospira*.

No. de página: 3

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract bilingüe: español/inglés

Tipo de página: Divulgación científica

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN o CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación farmacológica.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médicas.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, descripción general.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVFAR11F

2ª Clave: AUSAPLIMD14B

3ª Clave: AUSAPLIALI14A

4ª Clave: AQ4

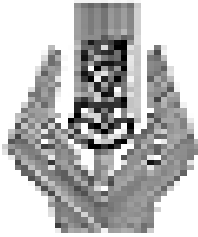
5ª Clave: ADESG1

Hipervínculo:

http://www.alanrevista.org/ediciones/2002-3/actualizacion_farmacologia.asp

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina (Arthrospira)*. Ambas C/may, C/cur

Hallazgos: Resumen de divulgación escrito por científicos., carente de citas adjuntas y/o al calce a probablemente por ser para divulgación.



**Actualización en la farmacología de Spirulina
(Arthrospira), un alimento no convencional**

Germán Chamorro, María Salazar, Katia Gomes de Lima Araújo, César Pereira dos Santos,
Guillermo Ceballos y Luis Fabila Castillo.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, M.A.D. México -
Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Brasil.

ALAN-VE ISSN 0004-0622 - Depósito Legal: pp 199602DF83

Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Producción editorial en Venezuela: Capítulo Venezolano - RIF: J-30843129-0

Urbanización Santa María, primera transversal, No. 417-214, Planta Alta

Tele-Fax: (+58-212) 283.8618

E-mail info@alanrevista.org

Código Postal: 1070

Caracas – Venezuela



RESUMEN

Resumen de artículo, que se refiere al uso históricamente primario de *Arthrospira (Spirulina)*, como alimento, su capacidad nutricional es debida a su constitución bioquímica: alta en proteínas, vitaminas, minerales, etc.

En él, hacen énfasis en sus posteriores atribuciones farmacológicas (comprobadas experimentalmente), en el tratamiento en enfermedades virales, inmunológicas, cancerosas, hepáticas, etc. Todas estas atribuciones sanadoras, son producto de algunos de sus constituyentes como: ácidos grasos, carotenos, fenoles.etc. El artículo promete ser una revisión crítica de los resultados arrojados de las investigaciones realizadas y publicadas en los últimos años.

Nota.- Sin embargo, para acceder al artículo completo son necesarios: previa inscripción y la sujeción a criterios establecidos.

CRÍTICA

Resumen de un artículo con título Actualización en la farmacología de *Spirulina (Arthrospira)* un alimento no convencional, que a pesar de haber sido publicado en una revista de nutrición, el aspecto nutricional lo aborda someramente, debido a que está enfocando fundamentalmente a los aspectos farmacológicos de *Arthrospira*.

Además, no cumple con su promesa de ser una revisión crítica de investigaciones y publicaciones de últimos años.

A pesar de ser un artículo escrito por egresados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, y que su resumen es accesible a todo público, carece de citas adjuntas que fundamenten científicamente los párrafos escritos.

A pesar de que el acceso al resumen del artículo es sencillo, hacerlo al artículo completo es difícil.

No. de página: 4

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: inglés

Tipo de página: Libro Científico

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, descripción específica

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINV11

2ª Clave: ATECNO12

3ª Clave: ATICUL17

4ª Clave: ADESE2

5ª Clave: AQ4

Hipervínculo:

<http://www.agapea.com/libros/Spirulina-Platensis-Arthrospira--isbn-0748406743-i.htm>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina platensis* (*Arthrospira*) Gén.
C/may, Esp. C/min, Tc/cursivas

Hallazgos: Libro Científico que aporta conocimientos de *Arthrospira*, de manera completa en ciencia y tecnología aplicadas para su cultivo e industrialización. Los capítulos del libro, son escritos por expertos (la mayoría posdoctorados) y expertos con reconocimiento internacional, en las distintas áreas contenidas en este libro.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

Spirulina platensis (*Arthrospira*)
Physiology, cell-biology
and biotechnology



Edited by Avigad Vonshak

RESUMEN

Libro científico de 233 páginas, cuyo contenido está dividido en 11 capítulos, apéndices. El libro, es producto de una compilación de la autoridad científica y poseedor de conocimientos prácticos en microalgas, profesor Avigad Vonshak, director del Instituto Jacobo Blaustein para la investigación de la Universidad de Negev, Israel. Este libro está escrito por especialistas en diversas áreas del conocimiento del género. Los temas tratados en él de *Arthrospira platensis*, comprenden:

1. En los cuatro primeros capítulos, son abordados: su morfología, ultra estructura, taxonomía, su aparato fotosintético, crecimiento, fisiología, bioquímica, genética, etc.
2. Los siguientes cinco capítulos restantes, están dedicados a su cultivo en distintas clasificaciones: de los tres tamaños: pequeña, mediana y gran escala o masivos, se dedica a los masivos, con producción industrial a gran escala. De la clasificación de cultivos en abiertos o cerrados: de los abiertos y masivos (combinación), además de su concepto básico, contiene la experiencia de las granjas de de la compañía Earthrise. De los cerrados incluye a ambas biotecnologías: reactores planos y tubulares.
3. Los últimos dos capítulos contienen: conocimientos del contenido químico del género y el uso de su biomasa respectivamente.

CRÍTICA

Libro científico a cerca de *Arthrospira platensis*, cuya calidad y nivel de conocimientos, es logrado gracias a la colaboración de científicos expertos en diferentes temas como biotecnológica de algas, microbiología, bioquímica, etc. Los autores de los diferentes capítulos, los escriben de acuerdo a su especialidad. Ellos en su mayoría son posdoctorados, investigadores catedráticos y consultores internacionales, pertenecientes a instituciones italianas, francesas, hindús, canadienses, israelíes como; la Universidad de Allahabad, en la India, Centro de biotecnología (JNU) en Nueva Delhi, Biotecnología Ambiental(CONACYT), Universidad de Florencia, etc.

El libro es poseedor de un conocimiento completo de *Arthrospira platensis*, los temas están escritos con claridad y sustento riguroso de todos y cada uno de los conocimientos y conceptos vertidos. Contiene información muy diversa: química, morfología, fotosíntesis, biotecnología, etc.

Su lectura es rigurosa para los interesados en el tema, debido a que este libro está escrito con un enfoque científico especializado, abarca la información científica necesaria para los interesados del cultivo del género, a través de sus 233 páginas. Los capítulos de cultivos, reactores, tecnología e industria son desde mi punto de vista, particularmente interesantes.

No. de página: 5

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract: inglés/español. texto, inglés

Tipo de página: Científica

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, vínculos históricos

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, descripción específica.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, clasificación taxonómica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, toxicidad.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: A/SVINHIST3

2ª Clave: ADESE2

3ª Clave: ACLTX6

4ª Clave: ATOXI18

5ª Clave: AUSAPLI14

Hipervínculo: <http://yvalor.yru.ac.th/~dolah/notes/SPIRULINA.pdf>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Spirulina (*Arthrospira*), *Spirulina platensis* (*Arthrospira*) Ts/cursivas

Hallazgos: Artículo científico, actualizado y completo.

**Spirulina (Arthrospira): UN MICROORGANISMO COMESTIBLE.
RECONSIDERACIÓN.**



Martha Sánchez 1 , Jaime Bernal-Castillo 1 , Camilo Rozo 2 , Ignacio Rodríguez 3

1 Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Cra. 7 43-88, Bogotá 7 43-88, Bogotá

2 Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle, Cra. 2 Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle, Cra. 7 172-85, Bogotá 7 172-85, Bogotá

3 Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria Cra. 3 Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria Cra. 30 CI 45, Bogotá 30 CI 45, Bogotá

E-mail: sanchezgm@tutopia.com; jabernal@javeriana.edu.co ; ialimentos@jupiter.lasalle.edu.co ; ignaciorod33@hotmail.com E-mail: sanchezgm@tutopia.com; jabernal@javeriana.edu.co; ialimentos@jupiter.lasalle.edu.co; ignaciorod33@hotmail.com

RESUMEN

Artículo científico escrito en 16 cuartillas por cuatro investigadores, publicado conjuntamente por 3 diferentes Universidades de la capital de Colombia. Éste artículo aborda al género *Arthrospira* de manera amplia y fundamentada: cultivos, (1919, año de inicio de los cultivos científicos de microalgas por el científico Warburg, con *Chlorella*, dándose la producción masiva de microalgas en 1970, (Ayala y Vargas, 1987); su uso histórico como alimento (fue utilizada por los antiguos mexicanos - Tecuítalt – y es utilizada por tribus africanas Kanembu –dihé-); su taxonomía; su ciclo de vida; estructura morfológica: multicelular, filamentosa, espiralada; ultra estructura; su contenido químico: proteínas, carbohidratos, clorofila a, minerales, carotenoides, ficocianinas; toxicología (declarándola como no tóxica); sus aplicaciones farmacológico-médicas (inmunológicas, cosméticas, etc.

CRÍTICA

Artículo científicamente actualizado, a cerca de *Arthrospira* “*Spirulina*” con gran riqueza (tal vez por la participación de tres universidades). Particularmente completo (clasificación, morfología, usos, características, historia de su consumo, etc.); que aborda los conocimientos de manera fundamentada, respaldándolos con referencias inmediatas; independientemente de las bibliográficas; dedicando los autores 5 de las 16 cuartillas que comprenden el artículo a referencias bibliográficas.

Con excepcional claridad en cuanto a las numerosas diferencias entre *Arthrospira* y *Spirulina*: tipo de hélice, distribución de los poros en la pared celular, septos visibles a microscopía de luz, diámetro, fragmentación, tipo de tricomas (Guglielini et al, 1993, Vonsahak & Tomaselli; 2000).

No. de página: 6

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: inglés

Tipo de página: Divulgación

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médicas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, toxicidad.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, clasificación taxonómica.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, tratamientos aguas residuales.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AUSAPLIMED14B

2ª Clave: AQ4

3ª Clave: ATOXI18

4ª Clave: ACLTX6

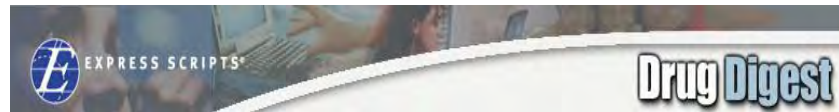
5ª Clave: AUSAPLITRARE14D

Hipervínculo: <http://www.drugdigest.org/DD/PrintablePages/herbMonograph/0,11475,552734,00.html>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: spirulina, Spirulina, Arthrospira "Spirulina"
T s/cursivas

Hallazgos: Artículo de divulgación con algunas contradicciones.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Spirulina

RESUMEN

Artículo de divulgación consistente en once cuartillas, de las cuáles cuatro contienen el texto y las siete restantes, referencias.

Este artículo aclara que *Spirulina* tiene algún potencial de uso médico debido a su química, solo que existen investigaciones particularmente en animales y no así en el consumo humano por lo tanto, se desconocen los posibles efectos secundarios del consumo de ésta alga así como el posible efecto que pudiera tener en combinación con medicamentos, suplementos, productos herbales, comidas.

Recomienda el uso cuidadoso de *Spirulina*, particularmente por la alta posibilidad de estar contaminada con otras microalgas y una gran cantidad de organismos. Iniciando el artículo mencionando que se conoce con el nombre de *Spirulina*, a una amplia gama de algas verde-azules.

Sin embargo, describe algunos de sus contenidos como son: proteínas, a. a.; aborda algunas de sus aplicaciones como es, el fortalecimiento del sistema inmunológico: previniendo respuestas alérgicas, actuando como anti cancerígeno, con efectos antivirales, etc.

CRÍTICA

Este artículo es publicado por EDrugDigest en cuya publicidad afirma es un sitio no comercial cuyo objetivo es el de informar a los consumidores para que puedan elegir.

Sin embargo, el artículo carece de autor(es). A pesar de las abundantes referencias no cita relacionándolas con la información vertida; menciona únicamente la fecha de los 1970s como fecha importante para varios descubrimientos.

Afirma en su primer párrafo como nombre científico a *Spirulina* para referirse al alga comestible y; al de *Arthrospira* la incluye como otros nombres mientras que en realidad, el nombre científico del género de la micro alga comestible es el de *Arthrospira* y el de *Spirulina*, su nombre comercial.

Por otra parte, el escrito es contradictorio ya que mientras que afirma que no existen evidencias de su uso en humanos, da casos concretos como el del uso del alga en Asia para el tratamiento exitoso en la toxicidad crónica con arsénico por la ingestión de agua contaminada, tratada con *Spirulina* y Zinc.

No. de página: 7

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: inglés

Tipo de página: Divulgación empresarial

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* México

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN principal: bacterias fotosintéticas, toxicidad.

2ª CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas, investigación.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, toxicidad.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación molecular.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, industria.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: BACFSTOXIIH

2ª Clave: BACFSINV1I

3ª Clave: AINVMOL11B

4ª Clave: ATOXI18

5ª Clave: AIND20

Hipervínculo: http://findarticles.com/p/articles/mi_pwwi/is_200504/ai_n13615964

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Spirulina S /curs.

Hallazgos: Respuesta de una empresa proveedora de *Arthrospira* a investigación científica que estudió el contenido de la neurotoxina BMAA, en 30 taxas de Cyanobacterias.

A Statement on β MAA in Spirulina

In response to the article, "Diverse taxa of cyanobacteria produce b-N-methylamino-L-Alanine, a neurotoxic amino acid" by Cox et al., which appears in the April 2005 issue of the Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS 102: 5074-5078), Earthrise Nutritionals, LLC and Cyanotech Corporation provide the following response to alleviate concern among consumers of Spirulina.



RESUMEN

Artículo de una cuartilla por Earthrise Nutricionals & Cyanotech Corporation, en respuesta del protocolo de investigación del Dr. Cox et al 2005 con título: "Diversos Taxas de Cianobacterias, producen [la neurotoxina] β -N metil amino-L- alanina (β maa) publicado como comunicado por William S. Bowers, de la Universidad de Tucson Arizona.

La cuartilla esta dividida en nueve puntos donde abordan lo siguiente:

1. El análisis (no menciona en que consistió dicho análisis), de 30 taxas de Cyanobacterias, -no incluye la prueba aplicada a *Spirulina*- (Nombre comercial de *Arthrospira*). Por lo tanto:
 - A. No existe una correlación directa que afirme que, por el solo hecho de ser *Spirulina* una cianobacteria; necesariamente contiene β maa.
 - B. La Cía. mencionada que solicitó al Dr. Cox, realice el estudio que determine la presencia o ausencia de β maa en *Spirulina*.
2. Argumenta que el género no es tóxico, por lo siguiente:
 - A. Al consumo humano histórico y actual de las especies y/o cepas de *Spirulina* (Nombre comercial de *Arthrospira*).
 - B. A lo largo de sus 25 años de liderazgo, en la investigación, producción, industrialización y comercialización del género; nunca ha recibido queja alguna por reacciones neurológicas por el consumo de esta alga.
3. Pone a disponibilidad los datos para los interesados en la compra e información de sus productos, la dirección de página y el contacto directo, con el productor y con el director de marketing de la empresa.

CRÍTICA

1. Al leer el artículo titulado "Diverse taxa of cyanobacteria produce b-N-methylamino-L-Alanine, a neurotoxic amino acid" por el Dr. Cox et al. 2005, comprobamos que efectivamente, es cierto que el reporte del análisis 30 taxas de Cyanobacterias, no incluye a ninguno de los géneros *Spirulina* ni de *Arthrospira*.
2. No es posible asegurar que el descubrimiento de β NAA en 30 taxas de Cyanobacterias pueda extrapolarse de manera automática al género *Spirulina* (Nombre comercial de *Arthrospira*). Tampoco es válida la argumentación que el consumo del género tiene una historia de uso seguro y por lo tanto, todas las cepas existentes son inocuas.
3. Argumentan los "expertos" (no sabemos cuáles y tampoco en qué área lo son), que tienen reservas de que exista una relación clara entre la enfermedad Alzheimer y la neurotoxina β maa.
4. A pesar de que la Compañía Earthrise Nutricionals & Cyanotech Corporation afirman, han hecho su petición al Dr. Cox para analizar a *Spirulina* (*Arthrospira*) para determinar la presencia o ausencia de β maa, no proporcionan datos que confirmen esta petición.
5. La inclusión de la declaración del Ministerio de Salud en Canadá, no demuestra nada, respecto a las cepas cultivadas por Earthrise Nutricionals & Cyanotech Corporation, .
6. La compañía afirma que no ha recibido queja alguna de alteraciones neurológicas por consumo del alga sin embargo, ésta afirmación tampoco demuestra nada
7. A pesar de que afirman que el consumo del género seguro ha sido confirmada de muchas maneras no enlista cuáles son esas muchas maneras, quiénes han llevado a cabo las investigaciones, a qué tipo de pruebas se han sometidos sus productos.
8. Ciertamente existe toda una historia de consumo de *Arthrospira*, sin embargo; esto no demuestra la ubicuidad para todas las especies de la misma, como tampoco para todas las cepas existentes. Importante su ofrecimiento de datos para contactar directamente y ahondar la información.

No. de página: 8

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: inglés

Tipo de página: Protocolo de investigación.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* México

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación molecular.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, investigación.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, cosmética.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médicas.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVCUL11A

2ª Clave: AINVMOL11B

3ª Clave: AUSAPLIINV14C

4ª Clave: AUSAPLICOS14E

5ª Clave: AUSAPLIMD14B

Hipervínculo: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=14928943->

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Spirulina (*Arthrospira*) Ts/cursivas.

Hallazgos: Protocolo que evalúa la productividad anual de Spirulina (*Arthrospira*) en cultivo abierto, realizado por científicos de la Universidad de Baja California, México; en un cultivo abierto en una planta piloto en Xalapa Veracruz en tres medios de cultivo con aguas residuales.

Annual productivity of Spirulina (Arthrospira) and nutrient removal in a pig wastewater recycling process under tropical conditions

Auteur(s) / Author(s)

OLGUIN Eugenia J. (1) ; GALICIA Sonia (1) ; MERCADO Gabriel (1) ; PEREZ Teresa (1) ;

Affiliation(s) du ou des auteurs / Author(s) Affiliation(s)

(1) Environmental Biotechnology Dpt., Institute of Ecology, Km 2.5 Carretera Antigua a Coatepec No. 351 Congregación El Haya, Xalapa, 91070, Veracruz, MEXIQUE

RESUMEN

Publicación del protocolo de investigación que la productividad anual de *Arthrospira* durante 4 años, en un medio formado por aguas residuales recolectadas en una proporción 2% volumen/volumen de agua de mar no tratada, diluida 1-4 con agua corriente suplementada con 2 g L⁻¹ de bicarbonato de sodio. Evaluaron el contenido proteico y la eliminación del nitrógeno y fósforo del cultivo, conservando un pH 9.5 ± 0.2 y con una profundidad de las piletas de 0.10 m durante el invierno y con profundidades de 0.15 y 0.25 m.

CRÍTICA

Interesante resumen de protocolo de investigación, escrita con la normatividad científica, realizado por científicos de la Universidad de Baja California cuyos resultados carecen de claridad ya que mencionan que el valor más elevado con un promedio de proteína en peso seco de 48.9%, con una eliminación de NH₄-N (ión amonio –protonación del amoniaco-) y P (fósforo) entre 72-87% en el cultivo donde se empleó agua marina y que estos resultados dependen de la estación y de la profundidad de las piletas de cultivo; sin aclarar estos resultados a qué estación y profundidad corresponden y en cuál(es) de los cuatro años (periodo del protocolo),son éstos resultados o si se trata de un promedio total y de ser así cuántas cantidades, estaciones y profundidades se encuentran involucrados.

No. de página: 9

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Promoción académica para el grado de maestría y doctorado.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* historia

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, académica formación.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación molecular.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación física.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, descripción específica.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AACAFOR13A

2ª Clave: ABQ4

3ª Clave: AINVMOL11B

4ª Clave: AINVFÍS11C

5ª Clave: ADESE2

Hipervínculo:

<http://www.cinvestav.mx/Portals/0/Publicaciones%20y%20Noticias/Anuario/2003/bioquimica.pdf>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira (Spirulina) máxima* T c/cursivas

Hallazgos: Promoción académica para obtener los grados de maestría y/o doctorado por parte del CINVESTAV.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Temas de investigación: Fotosíntesis de la cianobacteria

Arthrospira (Spirulina) maxima:
Una vieja enzima fotosintética con una nueva **historia**.

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA

RESUMEN

Promocional del Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN CINVESTAV, del Departamento de Bioquímica con datos de un grupo de 11 investigadores con la descripción de sus cargos así como los temas de investigación a los cuales están avocados.

El pdf de 18 cuartillas, incluye programas de estudio, requisitos de admisión, de maestría y doctorado, doctorado directo; cursos propedéuticos, programa de los cursos así como el contenido condensado de los mismos; los requisitos permanencia y, los necesarios para obtener los grados.

En los datos de los investigadores, cabe resaltar que se encuentran los del Dr. Carlos Gómez-Lojero. Investigador Titular. Doctor en Ciencias (Bioquímica, 1971) UNAM, cuya línea de investigación, es: Fotosíntesis de la cianobacteria *Arthrospira (Spirulina) máxima*, los estudios comprenden:

1. Fotosistemas.
2. Complejos membranales fotosintéticos.
3. Ficobilisomas - pigmentos antena. y la caracterización: morfológica, bioquímica y funcional.

CRÍTICA

Interesante el hecho de que aparezca un promocional para obtener los grados de maestría y/o doctorado por parte del CINVESTAV. La información que incluye es precisa y clara, suficiente como para conocer el grado de dificultad para ingresar, cursar, permanecer así como para obtener el ó los grados de maestría y/o doctorado; especializados en el área de bioquímica. Sin embargo, la única relación existente entre esta publicación y el tema a estudiar *Arthrospira*; es la línea de investigación del Dr. Carlos Gómez-Lojero: Fotosíntesis de la cianobacteria *Arthrospira (Spirulina) maxima*: complejos membranales fotosintéticos.

No. de página: 10

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Anuncio de venta

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* historia

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria, ventas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, vínculos históricos.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médicas.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, toxicidad.

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AIND20A

2ª Clave: A/SVÍNHIST3

3ª Clave: AUSAPLIMD14B

4ª Clave: ATOX18

5ª Clave:

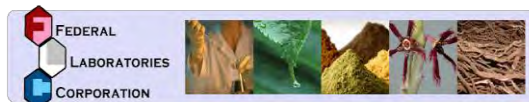
Hipervínculo: <http://trabajandodesdecasa.soy.es/2008/02/20/espirlina-su-historia-y-sus-efectos/>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Espirulina.

Hallazgos: Uso mercadotécnico del género espirulina como "gancho" para la venta de otros productos.

SALUD Y BIENESTAR

Espirulina - SU HISTORIA Y SUS EFECTOS -



RESUMEN

Uso del sitio que tiene como emblema de la frase SALUD Y BIENESTAR, propone enviar preguntas libres relacionadas con el tema la Espirulina, su historia y sus efectos; las respuestas son igualmente libres a la pregunta enviada.

En la parte inicial, tiene vínculos directos para la compra de: Espirulina por kilo por parte de laboratorios federales y, un segundo vínculo para hacer compras de leche Nido Nestlé. Inmediatamente antes del “tema” aparecen dos anuncios para la compra de un masaje para el ardor muscular y otro para la combinación de productos TIENS.

La única pregunta que aparece en esta página, se refiere a la posible existencia de alguna contraindicación para el consumo de Espirulina, para una persona recién operada de cáncer (La respuesta no aparece).

CRÍTICA

Anuncio de venta que usa confines de lucro el tema de Historia y usos de *Spirulina* (nombre comercial de *Arthrospira*). La pregunta que aparece en la página, es la misma en las diferentes fechas consultadas; únicamente “actualizan la fecha”. Lo que sí renuevan de manera permanente, son sus anuncios de los otros productos. Siendo una liga para anunciar otros productos que carecen de relación con el alga, (Como el de la leche Nido). Dentro del único anuncio para la venta de “Espirulina”, es la de *Spirulina Power* (por kilo). Es importante aclarar que estas promocionales de venta, no tiene nada que ver con la historia de *Spirulina* (nombre comercial de *Arthrospira*), y no responde ni describe las propiedades medicinales de esta alga.

No. de página: 11

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Protocolo de investigación.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* distribución

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación, cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, distribución natural.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos, mixtos.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, clasificación taxonómica.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVCUL11A

2ª Clave: ADISNAT5

3ª Clave: ATICULMIX17C

4ª Clave: ACLTX6

5ª Clave: AREQESPCROP16

Hipervínculo:

<http://www.alihuen.org.ar/proyectos-varios/estudio-ficologico-de-la-laguna-la-querencia.html>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira*, *Spirulina* (Sin relacionarlos)
May,S/cur

Hallazgos: Artículo de protocolo científico, que cumple con la normatividad. Ésta investigación es una contribución a la ficología.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Estudio Ficológico de la laguna LA QUERENCIA
(Departamento Catriló, Provincia de La Pampa).

PDF

IMPRIMIR

RECOMENDAR

RESUMEN

Protocolo de investigación con el tema: Estudio cualitativo de ficoflora, en La Querencia - establecimiento agro-ganadero (de aproximadamente 300 hectáreas)-, en la provincia de La Pampa Argentina.

La investigadora, realizó un registro de las variaciones de la Temperatura del aire, la Temperatura del agua y el pH; durante el invierno de 1999, la primavera y el verano del 2000 (tres estaciones consecutivas).

Los parámetros estacionales (cambios en la temperatura del aire y agua y no así en el pH) los cuáles son:

INVIERNO 1999.- (31/08/99) T° aire 7 °C, T° agua 7° C, pH 7.

PRIMAVERA 2000.- (11/11/99) T° aire 28 °C, T° agua 29 °C, pH 7.

VERANO 2000.- (02/03/00) T° aire 28 °C, T° 29 agua °C, pH 8.

Los resultados obtenidos son, la descripción de 33 Taxas de algas distribuidas en 4 grupos ordenados; según Bourrel.

Los 33 Taxas identificados, presentaron variaciones en la distribución de su abundancia, de acuerdo a las estaciones. Especies de la clase Bacillariophyceae, estuvieron presentes en todas las recolectas.

La autora concluye que las variaciones del pH, pueden estar relacionadas con la diferente distribución de los Taxas.

CRÍTICA

Protocolo de investigación, fundamenta y cita estudios anteriores al mismo, delimita el área de estudio, plantea y cumple con objetivos, describe con toda claridad material y métodos; variables físico-químicas. Sin embargo no cuenta con suficientes datos para explicar las diferencias de especies de las muestras entre las estaciones, debido a que no incluyó todos los parámetros ambientales que afectan a la presencia de algas. Los resultados son ordenados en tablas y diferentes tipos de gráficas, lo que permite su acceso inmediato.

La descripción de los 33 taxas y su relación con las variaciones estacionales, la interpretación de estas relaciones entre la presencia de los organismos y su densidad aunque son una contribución importante a la ampliación del Proyecto de algas de Aguas Continentales sin embargo, no hay grandes cambios del pH para justificar por este solo hecho, las densidades encontradas, además de que no incluyeron todos los parámetros ambientales que afectan la distribución de algas y no cuentan con suficientes datos que expliquen las diferencias de especies entre estaciones.

La descripción de estos taxas, incluye a *Arthrospira sp*, *Spirulina sp*, *Oscillatoria sp*.

No. de página: 12

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Artículo de divulgación, muy importante.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* distribución

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, procedimientos de cultivo.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos, monocultivos.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos, por tamaño, mediana escala.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: APRODCUL15

2ª Clave: AREQESPCROP16

3ª Clave: ATECNO12

4ª Clave: ATICULMON17B

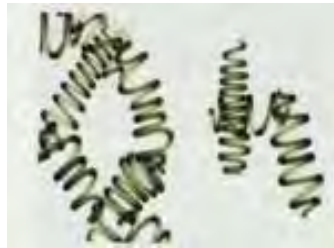
5ª Clave: ATICULTMMDES 17Ab

Hipervínculo: www.abcburkina.net/content/view/402/51/lang.es/

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira Platensis*, *Espirulina*, *espirulina*. S/cur.

Hallazgos: Completo artículo de divulgación, que muestra los pasos metodológicos del cultivo de *Arthrospira*.

El erudito la llama " *Cyanobacteria Arthrospira Platensis*" y dice que es una alga azul. Pero nosotros la vemos verde, y como, vista al microscópio, aparece bajo la forma de un muelle cilíndrico, le llamamos "Espirulina".



RESUMEN

Artículo de 15 cuartillas con márgenes anchos, cuyo tema es Granjas de Cultivo de "*Spirulina*". Éste artículo está dividido en cuatro puntos fundamentales:

1. La introducción aborda brevemente, el uso alimenticio y en profilaxis médica de *Spirulina*.
2. Proporciona las razones, ventajas y los requisitos necesarios para cultivar espirulina...:(En este punto, da una visión general para su cultivo; numerando 3 requisitos: -Económico, técnico y psicológico- aclarando que además, hay que tener un grado mínimo TECHNAP (Asociación, que a partir de 1998, está dedicada a la tecnología para uso exclusivo del cultivo, mantenimiento y difusión del cultivo de *Spirulina*). Da ejemplos de costos.
3. Cómo construir y explotar una "granja de espirulina": Describe el procedimiento y procesos involucrados. Contiene imágenes (con explicaciones paralelas a las mismas), que ilustran las principales actividades en el cultivo.
4. Ejemplos de Granjas de espirulina en Burkina: Proporciona datos de granjas establecidas que incluyen algunas experiencias. Sin embargo; los ejemplos de estas 4 granjas no están científicamente demostrados. En la parte final proporciona datos de contacto con TECHNAP y, las granjas ejemplificadas.

CRÍTICA

Artículo de divulgación que inicia con la frase "El erudito", sin autor y/o institución que lo respalde.

De lenguaje sencillo dirigido a público general no especializado, cumple con el objetivo de motivar e informar sobre cómo obtener un cultivo. Provee de información general para establecer una granja de cultivo, realiza un bosquejo y recomendaciones incompletas e imprecisas, con imágenes que ejemplifican los pasos básicos para llevar a cabo un cultivo.

Los datos y experiencias proporcionados en cuanto a las 4 granjas establecidas son realmente interesantes, particularmente en cuanto al empleo nutricional y preventivo de algunas enfermedades; dado en estas zonas de circunstancias sociales y económicamente difíciles.

Independientemente de la falta de investigación científica para éstas 4 granjas establecidas en África, sus resultados son importantes y valdría la pena investigarlos. Los datos al calce, informan sobre cómo obtener un cultivo de *Arthrospira*.

No. de página: 13

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Protocolo de investigación.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* toxicidad.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA::

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, toxicidad

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación farmacéutica

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación médica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médicas.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: ATOXI18

2ª Clave: AINV FAR11F

3ª Clave: AINV MD11E

4ª Clave: AUSAP LIALI14A

5ª Clave: AUSAP LIMD14B

Hipervínculo: http://www.bvs.sld.cu/revistas/far/vol38_4_04/far05405.htm

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: spirulina, Espirulina, espirulina *Arthrospira* maxima, platensis, fusiforme y subsalsa; S/cur

Hallazgos: Pésimo resumen de, protocolo de investigación

**Estudio de la toxicidad dosis límite repetida
(28 días) de la spirulina p.
administrada por vía oral a ratas s/d**

**María Bofill Cárdenas, Carmen Sánchez Álvarez, María Antonia Torres, Maybel
Hernández Arenciabria, Belkis Verdecias y Alexander Roca Rev Cub Farm 2004;
(Supl Esp)**

Toxicología

RESUMEN

Resumen de media cuartilla de protocolo de investigación, con 13 párrafos, presentado en el IV Encuentro Iberoamericano sobre las Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias de 2004, publicado en el Suplemento Especial de la Revista Cubana Farmacia; Vol. 38; 2004.

En éste resumen, se aborda la clasificación e investigación del uso seguro en el consumo alimentario y terapéutico humano por 40 países en el mundo; del género de *Arthrospira*. Al no existir estudios de evaluación subcrónica para la variedad de *Arthrospira* cosechada en Cuba, éste grupo de trabajo se propone como objetivo evaluar los posibles efectos en la administración oral de *Arthrospira*, en ratas durante 28 días. En estos resultados no se presenta toxicidad significativa aún en la administración de dosis muy altas de *Arthrospira*.

CRÍTICA

1. El resumen del protocolo de investigación, llevado a cabo por el grupo que encabeza la Dra. Bofill, presentado en este encuentro de 2004. La calidad del resumen, es totalmente incongruente con el nivel académico y cargo que ostenta la Dra. Bofill. El análisis de su contenido es:
2. En el título aparece spirulina, sin mayúscula inicial y sin emplear cursivas para el género, no aclara, que significa, s/d después de ratas; podría significar sin datos, si esta interpretación es correcta; parece imposible que una investigación científica carezca de datos.
3. Inicia con la clasificación del género y menciona cuatro especies para el mismo; cambiando el nombre del género Espirulina por el de Arthrospira, (además de escribir Espirulina en lugar de *Spirulina*, y sin emplear cursivas para los géneros y tampoco para las especies. La última especie mencionada para *Arthrospira*, (*subsalsa*), no pertenece al género.
4. Aborda un estudio de evaluación subcrónica de toxicidad para la variedad cosechada en Cuba sin mencionar a que especie pertenece dicho género.
5. Establecen cuatro grupos de trabajo de 30 ratas S/D cada uno y la clasificación de los grupos es confusa:
 - A. El grupo control
 - B. El tratado con espirulina
 - C. El tratado con el vehículo (¿Qué ó cuál es el “vehículo”?) ¿Para qué es incluido este grupo?
 - D. Con incongruencias en el manejo de los datos: El grupo centinela con 10 ratas ¿Por qué de 10 en lugar de 30? Textualmente, en la décima línea está escrito “Se establecieron cuatro grupos de trabajo de 30 ratas S/D cada uno”
 - ¿Cuál es la diferencia entre el grupo control y el grupo centinela? ¿Qué sentido tiene este último grupo?
6. La publicación no explica su metodología ni resultados.

No. de página: 14

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Protocolo de investigación.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* toxicidad.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: bacterias fotosintéticas, toxicidad.

2ª CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas, investigación.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, toxicidad.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación médica.

5ª CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas, molecular.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: BACFSTOXI1H

2ª Clave: BACFSINV1I

3ª Clave: ATOXI18

4ª Clave: AINVMD11E

5ª Clave: BACFSMOL1F

Hipervínculo:

[http://departments.oxy.edu/biology/gnorth/250/Cox-cycad-cyanobacterial-neurotoxin\(PNAS-05\).pdf](http://departments.oxy.edu/biology/gnorth/250/Cox-cycad-cyanobacterial-neurotoxin(PNAS-05).pdf)

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Cyanobacterias.

Hallazgos: Artículo de protocolo científico, empleado como un interesantísimo comunicado.

**Diverse taxa of cyanobacteria produce
 β -N-methylamino-L-alanine, a neurotoxic amino acid**

Paul Alan Cox*†, Sandra Anne Banack‡, Susan J. Murch*, Ulla Rasmussen§, Georgia Tien¶, Robert
Richard Bidigare¶,
James S. Metcalf , Louise F. Morrison , Geoffrey A. Codd , and Birgitta Bergman§

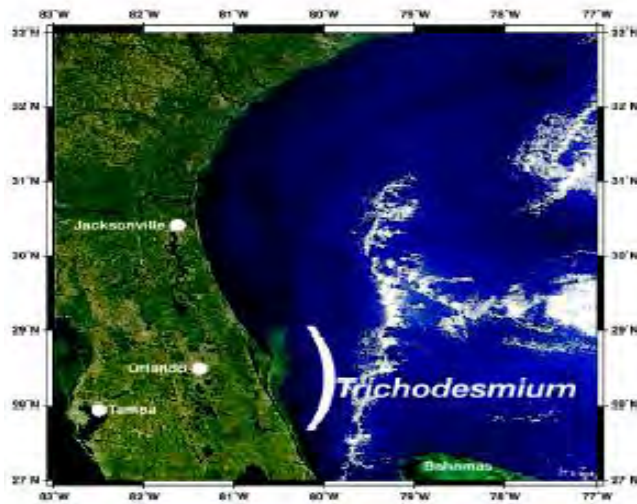


Fig. 3. Satellite photograph of a *Trichodesmium* bloom by using SeaWiFS imagery for spectral imaging at 443, 490, and 550 nm off the eastern coast of Florida on October 30, 1998.

RESUMEN

Protocolo de investigación, reportado en 5 cuartillas y llevado a cabo por 10 investigadores que encabeza el Dr. Paul Alan Cox.

El protocolo publicado por la Universidad de Arizona, en Tucson, editado en forma de comunicado, con la finalidad de alertar, dando a conocer el hecho de que las cianobacterias pueden generar moléculas peligrosas para la salud humana. La investigación encabezada por el Dr. Cox; reporta la presencia de la neurotoxina B-n-metil amino-L alanina (BMAA) en diversas taxas de cianobacterias.

Dentro de la información vertida, sobresale el hecho de la presencia en el tejido nervioso de BMAA. Detectada recientemente en pacientes canadienses con diagnóstico de Alzheimer's.

A pesar de no estar contenidos todos los grupos de cianobacterias, en la discusión, los autores abordan la posibilidad de la aparición de éste neurotóxico por la evolución bacteriana.

La metodología empleada es la cromatografía de fluorescencia (gráfica):

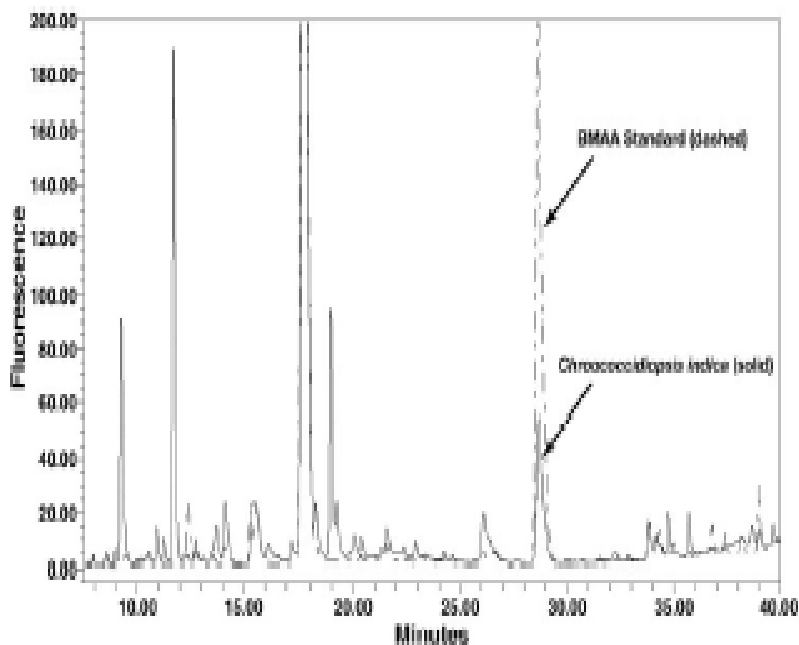


Fig 2. HPLC chromatograph of BMAA peak in *Chroococcidiopsis indica* GT-3-26 (section I) (solid line) and BMAA authenticated standard (dashed line) obtained by using fluorescence detection.

HPCL.- cromatografía líquida detección por fluorescencia

Los resultados del grupo de Cyanobacterias de vida libre de las que el Dr. Cox llevó a cabo prueba de contenido del neurotóxico β MAAse encuentran contenidos en la siguiente tabla:

Table 2. BMAA in free-living cyanobacteria

Cyanobacterial species/strain	Section*	Habitat	Origin	Free BMAA, $\mu\text{g/g}$	Protein BMAA, $\mu\text{g/g}$
<i>Microcystis</i> PCC 7805	I	Freshwater	The Netherlands	4	6
<i>Microcystis</i> PCC 7820	I	Freshwater	Scotland	6	12
<i>Prochlorococcus marinus</i> CCMP1377	I	Marine	Sargasso Sea	32 [†]	57 [†]
<i>Synechocystis</i> PCC 6308	I	Freshwater	U.S.A.	ND	ND
<i>Synechococcus</i> PCC 6301	I	Freshwater	U.S.A.	25	ND
<i>Chroococcoidopsis indica</i> GQ2-7	II	Marine coral	Unknown	435	76
<i>Chroococcoidopsis indica</i> GT-3-26	II	Marine rock	Unknown	1,306	5,415
<i>Myxosarcina burmensis</i> GB-9-4	II	Marine coral	Marshall Islands	79	1,943
<i>Myxosarcina concinna</i> GT-7-6	II	Marine coral	Unknown	1,501	960
<i>Lyngbya majuscula</i>	II	Marine	Zanzibar	32	4
<i>Planctothrix agardhii</i> NIES 595	II	Freshwater	Northern Ireland	318	30
<i>Plectononema</i> PCC 73110	II	Unknown	Unknown	155	150
<i>Phormidium</i>	II	Unknown	Unknown	11	270
<i>Symploca</i> PCC 8002	II	Marine, intertidal	U.K.	3	262
<i>Trichodesmium thiebautii</i>	II	Marine	Caribbean	145	8
<i>Trichodesmium</i> CCMP1985	II	Marine, coastal	North Carolina	13 [†]	17 [†]
<i>Anabaena</i> PCC 7120	IV	Unknown	U.S.A.	32	ND
<i>Anabaena variabilis</i> ATCC 29413	IV	Freshwater	U.S.A.	35	ND
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	IV	Marine	Baltic Sea	ND	866
<i>Cylindrocapsa raciborskii</i> CR3	IV	Freshwater	Australia	6,478	14
<i>Nodularia spumigena</i>	IV	Brackish water	Baltic Sea	16 [†]	50 [†]
<i>Nodularia harveyana</i> CCAP 1452/1	IV	Marine	Unknown	20	11
<i>Nostoc</i> 268	IV	Brackish Water	Baltic Sea	34	274
<i>Nostoc</i> PCC 6310	IV	Freshwater	Israel	42	ND
<i>Nostoc</i> PCC 7107	IV	Freshwater	U.S.A.	27	1,772
<i>Nostoc</i> sp. CMMED 01	IV	Marine	Hawaiian Islands	1,243	1,070
<i>Calothrix</i> PCC 7103	IV	Unknown	Unknown	13 [†]	92 [†]
<i>Chlorogloeopsis</i> PCC 6912	V	Soil	India	758	ND
<i>Fischerella</i> PCC 7521	V	Yellowstone, hot spring	U.S.A.	44	175
<i>Scytonema</i> PCC 7110	V	Limestone cave	Bermuda	ND	1,733

ND, not detected.

*Morphological groupings are as defined in ref.1. Section I, unicellular cyanobacteria that reproduce by binary fission or budding; section II, unicellular cyanobacteria that reproduce by multiple fission or by both multiple fission and binary fission; section III, filamentous, nonheterocystous cyanobacteria that divide in one plane; section IV, filamentous, heterocystous cyanobacteria that divide in only one plane; section V, heterocystous, filamentous cyanobacteria that divide in more than one plane.

[†]Estimate of concentration based on < 1 mg dry weight of sample.

[‡]BMAA was not detected in all samples of this isolate.

CRÍTICA

Por demás importante protocolo de investigación, llevado a cabo por científicos pertenecientes a cinco diferentes instituciones en EUA, Suecia, Honolulu y el Reino Unido. Con la riqueza multidisciplinaria guiada por el Dr. Cox.

La investigación llevada a cabo a cerca de la presencia o ausencia en diferentes taxas de cianobacterias, de la neurotoxina β maa, está apoyada por conocimientos anteriores.

Los materiales y métodos, son descritos ordenada y claramente; con una redacción precisa, cumpliendo con impecabilidad los requerimientos científicos para el protocolo. El buen manejo del espacio, permite el acceso inmediato a la consulta de los resultados, ya que están contenidos en dos tablas divididas por organismos simbióticos y de vida libre.

Nota.- El género en estudio, *Arthrospira* no se encuentra incluido en la tabla de cianobacterias de vida libre; y tampoco aparece el del género *Spirulina*, nombre con el que conoce comercialmente a *Arthrospira*.

No. de página: 15

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Divulgación

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* usos

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, clasificación taxonómica

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: ACLTX6

2ª Clave: AUSAPLIALI14A

3ª Clave: AQ4

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: <http://www.naturalstandard.com/index-abstract.asp?create-abstract=/monographs/foreignlanguage/herbssupplements/patient-spirulina-sp.asp>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Espirulina*, *espirulina* S/cur., *Spirulina spp.*, *Spirulina maxima*, *fusiformes*, *platensis*, *Spiruline*, *Arthrospira platensis*. Tc/cursivas.

Hallazgos: Artículo ambivalente, confuso, carente de fundamentos.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Espirulina

Natural Standard Bottom Line Monograph, Copyright © 2008 (www.naturalstandard.com). Commercial distribution prohibited. This monograph is intended for informational purposes only, and should not be interpreted as specific medical advice. You should consult with a qualified healthcare provider before making decisions about therapies and/or health conditions.

RESUMEN

Resumen de artículo de divulgación, afirma que el término espirulina, es utilizado ampliamente para referirse a todas cianobacterias. Menciona algunas de las propiedades nutricionales de *Arthrospira*. Finalmente aclara que se abstiene a recomendar o desechar su uso aclarando que es éste solo un consejo “médico” , necesario por la falta de regulación estricta de los E U A para los suplementos alimenticios.

CRÍTICA

Se trata de un resumen, de ambiguo artículo de divulgación sin nombre de autor, ni institución que lo respalde, siendo una páginas no confiable.

A pesar de sustentarse como “un consejo médico” que no está a favor ni en contra del consumo de *Arthrospira*, carece de un formato serio y sustentado que presente datos relevantes que fundamenten la ambigua postura.

Incluye la afirmación totalmente ligera, de que el término *Spirulina* es usado de manera generalizada e indistintamente para todas las cianobacterias, sin fundamentar dicha afirmación.

No. de página: 16

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Protocolo científico

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, usos

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación biofísica.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, procedimientos de cultivo.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, costos

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVCUL11A

2ª Clave: AINVFÍS11C

3ª Clave: APRODCUL15

4ª Clave: ACOS21

5ª Clave: AREQESPCROP16

Hipervínculo: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/microalgas.pdf>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina*, *Arthrospira*, *Arthrospira sp*, TC/cursivas

Hallazgos: Página que recomienda realizar un monitoreo de tres indicadores: las mediciones de CE (conductividad eléctrica), pH y temperatura, en lugar de adquirir sensores de un alto costo

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

**EMPLEO DE INDICES GEOQUIMICOS EN EL
ESTABLECIMIENTO DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE
MICROALGAS.**

Ma. del C. Espinosa, P. González, J.R. Fagundo,
M. Suárez, G. Benítez, J. Ramírez, R. Mayarí.
Lab. Analítica y Lab. Hidrogeoquímica.
División de Estudios sobre Contaminación Ambiental
(DECA), Centro Nacional de Investigaciones Científicas,
Ave. 25 y 158, Cubanacán, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba.
Apartado Postal 6990. Tlf. 21-8897. Fax (537) 336321. E.mail:
deca@infomed.sld.cu.

RESUMEN

Protocolo de investigación, de 6 cuartillas, llevado a cabo por 7 investigadores pertenecientes a 3 Instituciones; que tienen como objetivo, el obtener una biomasa en la cantidad y con las características deseadas. Se basan en el índice geoquímico de la conductividad eléctrica en un cultivo de *Arthrospira sp.* De acuerdo a los resultados obtenidos, los investigadores recomiendan emplear las mediciones de CE (conductividad eléctrica), pH y temperatura como los indicadores fundamentales para implementar monitoreo y control de cultivos de *Arthrospira* y otras algas. Los resultados obtenidos se encuentran sintetizados en la tabla y gráfica siguientes:

Tabla 2. Matriz de Correlación entre los diferentes parámetros medidos

Parámetro	Coeficientes de Correlación (r)							
	pH	C.E.	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Clorofila <i>a</i>	A ₇₅₀
pH	1	0.82**	-0.37	0.80**	0.63	-0.65	0.75	0.76
C.E.	0.82**	1	0.04	0.93**	0.86**	-0.75*	0.91**	0.92**
HCO ₃ ⁻	-0.37	0.04	1	0.01	0.35	-0.05	0.28	0.23
CO ₃ ²⁻	0.80**	0.93**	0.01	1	0.86**	-0.78*	0.95**	0.98**
Cl ⁻	0.63	0.86**	0.35	0.86**	1	-0.86**	0.91**	0.97**
Ca ²⁺	-0.65	-0.75*	-0.05	-0.78*	-0.86**	1	-0.73	-0.86*
Clorofila <i>a</i>	0.75	0.91**	0.28	0.95**	0.91**	-0.73	1	0.96**
A ₇₅₀	0.76	0.92**	0.23	0.98**	0.97**	-0.86*	0.96**	1

Leyenda: Aparecen en **negritas** aquellos coeficientes significativos al 95% de confianza ($p < 0,05$), con un asterisco (*) los significativos para el 99 % de confianza ($p < 0,01$) y con 2 asteriscos (**) los significativos para el 99,9% de confianza ($p < 0,001$).

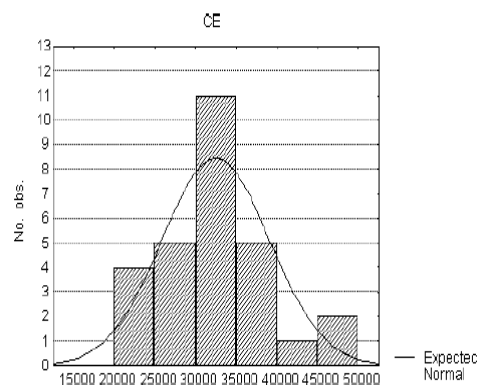


Figura 1. Histograma de frecuencias de las mediciones de CE

CRÍTICA

Artículo científico, que redacta con escrúpulo el protocolo de investigación llevado a cabo por investigadores de La Habana Cuba cuyos resultados; son una contribución para obtener cantidad y calidad de biomasa de algas, con la implementación del uso de un sistema de monitoreo seguro a través de mediciones de pH, CE y Temperatura evitando con esto el uso de sensores de alto costo, empleados en los cultivos de *Arthrospira* y otras algas.

No. de página: 17

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Tipo de página: Promoción de productos, ventas.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, aplicaciones

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria, ventas.

2ª Clave: *Arthrospira*, países que la cultivan y/o industrializan

3ª CLASIFICACIÓN:

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2010

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINDVEN20A

2ª Clave: APAQCLY/OIND19

3ª Clave:

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: [www.nosolosalud.com/anuncio/algas tierra del fuego 55636.html-12k-](http://www.nosolosalud.com/anuncio/algas_tierra_del_fuego_55636.html-12k-)

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Espirulina*, *Arthrospira Platensis*.
S/cursivas spC/may

Hallazgos: Promoción para consumo de producto. Como la mayor parte de las páginas que promocionan productos, muestra una información errónea, confusa o mal empleada.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



RESUMEN

Anuncio de empresa que extrae algas de a través de buceo, en La Tierra del Fuego. Estableciendo además cultivo de *Espirulina* cianobacteria de “agua dulce” (*Arthrospira Platensis*) para aplicación dérmica e ingesta. Asegurando la conservación de todas sus propiedades de la especie en sus productos, debido al empleo de un cuidadoso manejo de proceso.

CRÍTICA

Anuncio confuso, sin delimitación, debido a que menciona a *Espirulina* como una alga dulce sin dejar claro si se está refiriendo a *Arthrospira platensis* como un sinónimo, debido a que *Arthrospira* crece en un medio altamente salobre (Jourdan, 1999) y no en agua dulce, ¿Promueve dos géneros ó carece de la información correcta? ¡No está claro! Además no menciona cuáles son las pruebas con las que comprueba las propiedades de la especie, ni cuáles son los cuidados que menciona.

Esto es falta de cuidado en la promoción de sus productos, a pesar que de acuerdo al mismo anuncio de esta empresa argentina sus clientes son: médicos clínicos, dermatólogos y laboratorios profesionales en estética, etc.

No. de página: 18

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: Abstract: inglés/español

Tipo de página: Protocolo de investigación.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, aplicaciones

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación biofísica.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, procedimientos de cultivo.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, costos.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVCUL11A

2ª Clave: AINVFÍS11C

3ª Clave: APRODCUL15

4ª Clave: AREQESPCROP16

5ª Clave: ACOS21

Hipervínculo: <http://www.asades.org.ar/averma/7-2003/art114.pdf>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Espirulina (*Arthrospira platensis*), espirulina (*Arthrospira platensis*) Ts/cursivas.

Hallazgos: Investigación que aporta eficiencia en la producción de *Arthrospira*, con menor costo, con la implementación de poliestireno expandido en el piso del cultivo y el uso de una manta aislante nocturna (debido a que la temperatura es un factor fundamental para la producción).

**MODELIZACIÓN TÉRMICA DE ESTANQUES PARA
PRODUCCIÓN DE LA MICROALGA
ESPIRULINA (ARTHROSPIRA PLATENSIS).**



M. Medina^{1,2}, A. Gastón^{1,2}, R. Abalone^{1,3}, M. A. Lara^{1,3}

1-Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. (UNR).

2-Consejo de Investigaciones. (UNR)

3-Instituto de Física Rosario –IFIR- (CONICET- UNR).

**Selección de los mejores trabajos expuestos en la XXVI Reunión de ASADES
realizada en Formosa del 22 al 25 octubre de 2003**

ASADES

Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente

Vol. 7, Nº 2, 2003. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184



Figura 1: Imagen microscópica de la espirulina (Jourdan, 1999).

RESUMEN

Protocolo de investigación, llevada a cabo por 4 miembros multidisciplinarios, que está contenido en artículo de 6 cuartillas, describen la parte experimental en cultivos de *Espirulina* (*Arthrospira platensis*).

Los autores afirman que, debido a ser la temperatura (dentro de los factores significativos), el factor más importante en la productividad de los cultivos, realizan un diseño experimental consistente en la aplicación de un modelo de transferencia de calor, evaluando las pérdidas por conducción, convección y radiación en 8 cultivos:

- A. 3 cultivos con la configuración original del piso.
- B. En otros 3 cultivos reemplazaron la capa de arena por una de poliestireno expandido,
- C. En 1 cultivo reemplazaron la capa de hormigón por tierra seca,
- D. Y por último; en 1 cultivo reemplazaron la capa de hormigón por tierra húmeda.

Los resultados obtenidos, demuestran que dentro de las propiedades térmicas de los materiales; es el poliestireno expandido, que conjuntamente con el uso nocturno de una manta aislante lo que produjo una disminución de 50% en la pérdida de la temperatura nocturna, logrando un aislamiento perfecto durante la noche y así, una ganancia de dos grados en la temperatura media. Lo que da como resultado un comprobado buen nivel de producción.

Nota.- El uso de poliestireno expandido en el piso del cultivo y el de una manta aislante nocturna, es recomendable en invierno o en sitios que sufran cambios bruscos de temperatura (particularmente durante la noche). Además existe la conveniencia de revisar costos del poliestireno particularmente si las piletas son de grandes dimensiones y/o en gran número.

La siguiente figura muestra un corte transversal de un estanque o pileta de cultivo.

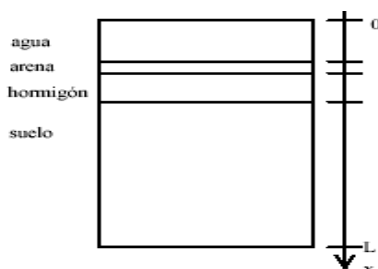


Figura 3: Corte transversal del estanque (dominio de cálculo)

CRITICA

Protocolo de investigación con muy buen nivel de información, con clara redacción, orden y fundamentos en la implementación, desarrollo y resultados de su investigación. Aportando conocimientos que permitan una óptima producción (a gran escala) de *Arthrospira*. Y de otras algas microscópicas; introduciendo dos elementos sencillos a los cultivos: poliestireno expandido (en lugar de arena) y el uso de una manta aislante durante la noche. Debido a que la temperatura es uno de los factores que intervienen en la eficiencia de los cultivos, por éste motivo el hecho de que con la implementación de éstos dos elementos se haya logrado disminuir la pérdida de la temperatura en un 50% es muy importante. Los autores emplean *Espirulina*, *espirulina*, para referirse a *Arthrospira platensis* indistintamente; sin usar cursivas.

No. de página: 19

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract: inglés/español texto español

Tipo de página: Reporte de investigación.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* cultivos

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, procedimientos de cultivo.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos, rectores tubulares

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: A/NVCUL11A

2ª Clave: ATECNO12

3ª Clave: AREQESPCROP16

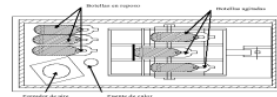
4ª Clave: APRODCUL15

5ª Clave: ATICULRETB17G

Hipervínculo: http://www.fceia.unr.edu.ar/secyt/rt/2004/rtid04_015.pdf

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: spirulina S/cur; (*Arthrospira platensis*)
C/cursivas

Hallazgos: Reporte de investigación, que demuestra el impacto positivo del empleo de agitación en los cultivos de microalgas.



Incidencia de la agitación en el crecimiento microalgal en biorreactores

**Jorge Eliach¹, Gastón Bourges¹, Liliana Duré², Mabel
Medina^{3,4}, Miguel Lara^{2,5}**

**1 Alumnos adscriptos del Laboratorio de Energías Alternativas (Conicet - UNR). Facultad de
Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario**

2 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.

3 Consejo de Investigaciones. Universidad Nacional de Rosario.

**4 Departamento de Matemática. Escuela de Formación Básica. Facultad de Ciencias Exactas,
Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario**

5 Conicet Disciplinas: Ingeniería Mecánica, Microbiología, Física Aplicada

1 de Septiembre 2004 Revisado Secretaría de Ciencia y Técnica

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Universidad Nacional de Rosario

Av. Pellegrini 250 - 2000 Rosario – Argentina

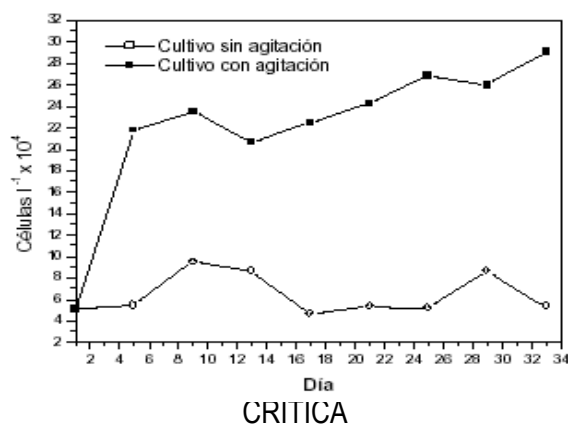
<http://www.fceia.unr.edu.ar/secyt>



Reporte Técnico RT-ID-015/2004

RESUMEN

Protocolo de investigación del 2004, reportado en 15 cuartillas, llevado a cabo en colaboración por 5 alumnos adscritos a diferentes instituciones académicas en El Rosario Argentina, de las siguientes disciplinas: Ingeniería Mecánica, microbiología y Física Aplicada. El objetivo del proyecto, es evaluar el papel de la agitación en la productividad en cultivos de *Arthrospira platensis* en biorreactores. : Hipótesis confirmada por este grupo de trabajo en la investigación realizada durante 34 días, del impacto positivo en el incremento del crecimiento *Arthrospira platensis* cuando emplearon un medio de agitación el cultivo. Podemos comprobar los resultados obtenidos, en la siguiente gráfica:



Excelente reporte de investigación multidisciplinaria (ingeniería, física y biología). Con un muy buen nivel de información redactado de manera clara, precisa y fundamentada, brinda una visión general y precisa de los parámetros de investigación.

Este artículo es didáctico, emplea diagramas y dibujos, además recomendaciones para eliminar el bajo rendimiento por superficie cultivada los cuales pueden aplicarse en el cultivo de otras algas

Este reporte, proporciona conocimientos conducentes a resolver el bajo rendimiento por unidad de superficie cultivada (Richmond *et al.*, 1990) en el cultivo de *Arthrospira platensis* que son además aplicables al cultivo de otras microalgas.

Los autores escriben *Spirulina*, con y sin mayúscula inicial y sin cursivas, pero solo aplican las reglas de escritura de nomenclatura taxonómica para *Arthrospira platensis*.

No. de página: 20

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract español/inglés. Texto español.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* cultivos

Tipo de página: Protocolo de investigación.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, costos

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación física.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones.

Fecha de Búsqueda: *Arthrospira*, Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVCUL11A

2ª Clave: ACOS21

3ª Clave: AINVFÍS11C

4ª Clave: AREQESPCROP16

5ª Clave: AUSAPLI14

Hipervínculo: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/ocurrencia de aguas naturales y minerales para el cultivo de microalgas.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/ocurrencia%20de%20aguas%20naturales%20y%20minerales%20para%20el%20cultivo%20de%20microalgas.pdf)

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira*, *Spirulina*: ambas c/cursivas

Hallazgos: Interesante protocolo de investigación que evalúa tres diferentes medios de cultivo (aguas naturales y minerales), con la finalidad de encontrar el que permita abatir costos de producción.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

**OCURRENCIA DE AGUAS NATURALES Y MINERALES PARA EL
CULTIVO DE MICROALGAS**

**Patricia González Hernández, Juan R. Fagundo Castillo,
Clara Melián Rodríguez, Margaret Suárez Muñoz.**
"Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional"
Avenida 243 #19815 Reparto Fontanar Boyeros, Ciudad Habana, Cuba. C.P 19250.
Fax: 320090, 453599, E-mail: patricia@fctn.isctn.edu.cu



RESUMEN

Protocolo de investigación de cuatro y media cuartillas, realizado por cuatro investigadores del Centro Nacional y Tradicional en la Ciudad de La Habana, Cuba.

El crecimiento de *Arthrospira* y *Spirulina*, se da en concentraciones de 10 a 16 g/L de bicarbonato de sodio.

Debido a que algunas de las aguas naturales cubanas son bicarbonatadas sódicas hasta 2g/L, en este protocolo son utilizadas como solución de partida; incrementando la concentración salina por evaporación, ó por adición de este bicarbonato a partir de roca caliza y resina de intercambio catiónico; con la finalidad de reducir costos de producción.

El objetivo de la investigación, es evaluar cuáles de estas aguas naturales tienen una mayor concentración de bicarbonato de sodio, para elevar ésta concentración de sales en el laboratorio, por los métodos anteriormente mencionados.

Los resultados son los siguientes:

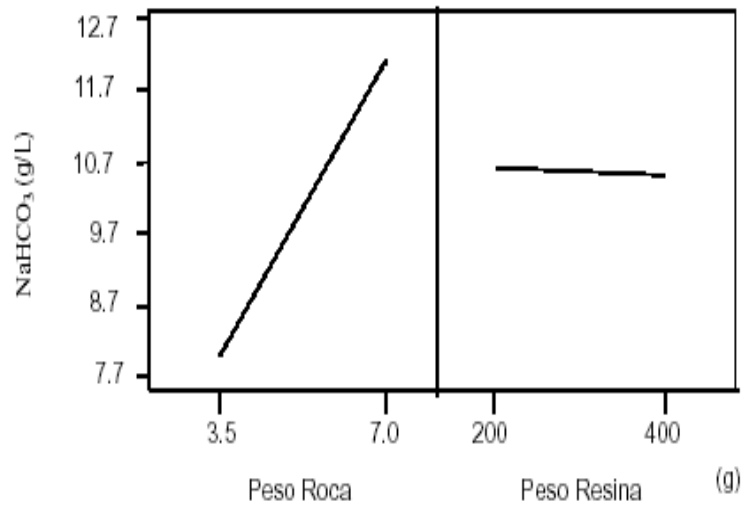
1. La región al sur de Mariel y Bahía Honda, contienen aguas bicarbonatadas, algunas alcanzan entre 1.2 a 1.4 g/L.
2. El peso empleado de la resina, no es significativo en cuanto al intercambio iónico (Diagrama 1).
3. Mientras que el peso de roca, resulta significativo, en el intercambio iónico. Con un peso de 7 g, lograron, un peso intercambiador de 400 y una concentración de bicarbonato de sodio de 12.6 g/L (concentración del 75% de la requerida en los cultivos de *Arthrospira*) Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de las experiencias para la obtención de soluciones de altas concentraciones de bicarbonato de sodio.

Experiencia	Peso de roca (g).	Peso de intercambiador (g)	Concentración de NaHCO ₃ (g/L)
1	7	200	10.5
2	7	400	12.6
3	5.25	300	10.08
4	5.25	300	8.61
5	5.25	300	9.87
6	3.5	200	6.3
7	3.5	400	8.61

Diagrama 1.- Diagrama de los efectos principales sobre la concentración de bicarbonato de sodio obtenido

Muestra como el peso empleado de la resina, no es significativo en el intercambio iónico



CRÍTICA

Protocolo de investigación con buena estructura, información importante y fundamentada, clara reseña de materiales y métodos. Sin embargo, en algunas partes en la redacción de sus resultados y discusión le falta claridad

Importante el objetivo de los investigadores de reducir los costos de importación y por lo tanto de producción, haciendo uso de los recursos geológicos de las zonas de estudio.

Parten de una gran cantidad de información, incluyendo la tesis doctoral de ESPINOSA (1999).

Los resultados que obtiene son interesantes; la reducción de costos empleo de agua de salina de la localidad, incrementando la concentración de bicarbonato de sodio, con el empleo de roca.

No. de página: 21

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract: inglés/portugués. Texto inglés.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* cultivos

Tipo de página: Protocolo de investigación.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médica.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVCUL11A

2ª Clave: AREQESPCROP16

3ª Clave: AUSAPLIALI14A

4ª Clave: AUSAPLIMD14B

5ª Clave: AQ4

Hipervínculo: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151783822008000100022&lng=en&nrm=iso

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis*: Tc/cursivas

Hallazgos: Protocolo de investigación llevando a cabo, empleando tres diferentes medios de cultivo (uno de estos como control); con la finalidad de evaluar el crecimiento proteico y el perfil aminoácido.

Cultivation of *Arthrospira (spirulina) platensis* in desalinator wastewater and salinated synthetic medium: protein content and amino-acid profile
Harriet Volkmann

I*; Ulisses Imianovsky I; Jorge Oliveira LB II; Ernani S. Sant 'Anna III
I Ciência de Alimentos, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
II Departamento de Ingeniería Rural, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
III Departamento de Alimentos de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

RESUMEN

Protocolo de investigación de siete cuartillas llevado a cabo por tres investigadores brasileños; pertenecientes a diversas disciplinas: (Ciencia en alimentos, ingeniería y área técnica), para el cultivo de *Arthrospira platensis* en tres diferentes medios de cultivo; con la finalidad de medir el crecimiento proteico así como el perfil aminoácido de los tres diferentes cultivos siguientes:

1. Paoletti -agua sintéticamente salada – utilizado como medio de control. PM (Paulotii medio).
Paoletti medium + 1g.L a la menos-1 NaCl; (agua salada), empleado como el segundo medio.
SW (agua salada).
2. Paoletti medium + agua residual desalada (reducción del 50% , de la concentración salina de
3. Paoletti medium. Composición empleada como el tercer medio. DW (Agua residual desalada).

Los resultados obtenidos en cuanto a la concentración celular de *Arthrospira*, en los tres medios de cultivo, se encuentran descritos en la siguiente gráfica.

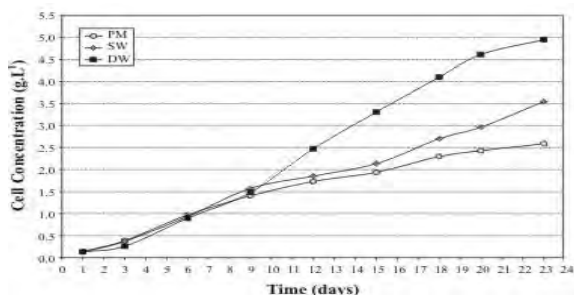


Figure 1. Cell concentration of *Arthrospira platensis* in different culture media (PM – Paoletti medium; SW – salinated water and DW – desalinator wastewater).

A pesar de que DW (agua residual desalinizada), es la que presentó mayor concentración celular (56.17% en peso seco), su contenido en cuanto a aminoácidos esenciales es muy pobre ya que (de los 20), solo contiene lisina y triptófano en concentraciones por debajo de los mínimos requeridos por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Lo que de acuerdo a los autores demuestra que en condiciones de stress las células tienen menor capacidad de síntesis protéica

Table 1. Total amino acids of *Arthrospira platensis* (g/100 g of protein)

Amino Acids	Richmond ^a	Salinated Water	Desalinator Wastewater	FAO/WHO ^b
Isoleucine*	6.70	5.71	6.49	2.80
Leucine*	9.80	9.26	10.17	6.60
Valine	7.10	6.45	6.54	3.50
Lysine*	4.80	4.42	4.99	5.80
Phenylalanine*	5.30	4.45	5.16	6.30
Tyrosine	5.30	5.26	5.69	
Methionine*	2.50	2.05	2.16	2.50
Cysteine	0.90	0.59	0.57	
Tryptophan	0.30	0.06	0.08	1.10
Threonine*	6.20	4.65	5.31	3.40
Histidine*	2.20	9.17	10.41	1.90
Alanine*	9.50	8.51	9.27	
Arginine*	7.30	7.09	8.00	
Asparagine*	11.80	9.86	3.90	
Glutamine*	10.30	13.40	9.47	
Glycine*	5.70	1.10	2.98	
Proline*	4.20	3.33	3.75	
Serine*	5.10	4.59	5.00	

^a – Richmond (15);

^b – Recommendation for children of 2-5 years old, according to FAO/WHO (apud 16);

*significant differences were observed between the treatments salinated water and desalinator wastewater (p<0.05).

CRÍTICA

Muy buen protocolo de investigación, redactado con todo cuidado, fundamentando todos y cada uno de los pasos llevados a cabo en ésta investigación; comparando en todo momento sus resultados, con resultados obtenidos por otros investigadores así como por los estándares internacionalmente establecidos.

Emplean correctamente la escritura del género y especie en su investigación *Arthrospira platensis*

Pertinente sugestión de otras investigaciones en éste mismo rubro, particularmente para la producción en gran escala.

Interesante la amplitud de su análisis, que no fue restrictivo al contenido de la biomasa; también a su contenido de a.a (aminoácidos). Subrayando implícitamente la importancia de la calidad de la biomasa del cultivo, que no se sujeta únicamente a la concentración celular sino además, al contenido de los a.a. esenciales y que esta cumpla con los estándares establecidos por la FAO.

No. de página: 22

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* tecnología

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, académica, propuestas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos, rectores tubulares.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos por tamaño, gran escala ó masivos.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, industria.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: ACAPROP13B

2ª Clave: ATECNO12

3ª Clave: ATCULTMGE/MS 17Ac

4ª Clave: ATCULREATB17G

5ª Clave: AIND20

Hipervínculo: www.unap.cl/p4_unap/site/artic/20060619/pags/20060619164417.html

Tipo de página: Boletín promovente por la Universidad de Prat, de reunión para presentar proyecto tecnológico.

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina*, *Arthrospira platensis*, conocida como *Spirulina* Ts/cursivas

Hallazgos: Interesante la promoción de la exposición de un proyecto biotecnológico de la Universidad de Prat.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Desarrollo De Tecnología Permitirá Aumentar Biomasa De Microalgas

La iniciativa será dada a conocer oficialmente este viernes 23 de junio a las 11:30 horas en el Palacio Astoreca.
Proyecto Fondef de la UNAP:



RESUMEN

Boletín de una cuartilla, de la Universidad chilena Arturo Prat con la finalidad de invitar a la presentación del Proyecto Tecnológico de la investigadora Magister en acuicultura Marcela Ávila Lagos, que pretende la implementación de un reactor tubular para el cultivo masivo de Spirulina, con la intención de lograr un incremento significativo en la obtención de la producción de algas.

Subrayando su valor comercial de ésta alga como fuente de diversos compuestos para la industria farmacéutica y alimenticia que; es considerada por la NASA como alimento del Futuro (*Arthrospira platensis*).

Proyecto que pretende establecer alianzas nacionales y extranjeras.

CRÍTICA

Interesante promocional del proyecto económico de la Universidad Chilena Arturo Prat, con buena información de divulgación general. En una cuartilla plantean de manera general cualidades importantes del alga *Spirulina*, un poco de historia de la industrialización y comercialización de la misma.

Subrayan su potencial económico, sin tocar el área social.

Importante el hecho de que cuenten con el No. de meses (30) del proyecto y la cantidad precisa para llevara cabo el mismo (597) millones. Además el hecho de contar con apoyos financieros concretos y contemplar tanto la articulación como la capacitación.

Valdría la pena reflexionar a cerca del hecho que, los altos costos de los birreactores y la complejidad de su manejo, los hace necesarios en el área de investigación, más no así para la producción masiva industrial. Importante que se trate el tema en ésta enciclopedia libre.

No. de página: 23

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, tecnología

Tipo de página: Enciclopedia de divulgación libre.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, clasificación taxonómica.

2ª CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: ACLTX6

2ª Clave: BCFS1

3ª Clave: AUSAPLIALI14A

4ª Clave: AQ4

5ª Clave: ADISNATAUR5B

Hipervínculo: http://www.divulcat.com/recursos/enciclopedia/Spirulina#Usos_y_H.C3.A1bitat

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la ubicación: *Spirulina* ó (*Arthrospira*). Ambas C/cursivas.

Hallazgos: A pesar de ser éste un tema difícil, el hecho de que el tema *Arthrospira*, aparezca en una enciclopedia libre, muestra un interés general por el tema.

De Wikipedia, la
enciclopedia
libre

Spirulina

Spirulina



RESUMEN

Publicación de Wikipedia (enciclopedia libre) de dos cuartillas y media, como en todos los temas que se tratan en ella, carece autor.

La página contiene: una imagen de Spirulina, clasificación científica, especies de Spirulina, breve descripción y, “discusión” a cerca de qué tipo de organismo es.

Contiene dos subtítulos:

- Usos y Hábitat y,
- Características Nutricionales

Finaliza con algunas referencias

CRÍTICA

En su segundo párrafo inicia diciendo que se trata de organismos procariontas y no de algas como se creía antes (importante error ya que *Arthorspira (Spirulina)* además de ser procariontes, son algas microscópicas, que forman tricomas helicoideas). El resto del párrafo es una descripción general de procariontes.

La clasificación taxonómica que aparece, carece de las obligadas referencias y no corresponden a la verdadera.

El párrafo en el subtítulo: Usos y hábitat, contiene una breve reseña histórica y el párrafo subtulado: Características nutricionales solo contiene una descripción de los contenidos químicos nutricionales de *Arthorspira*.

Concluye con única referencia bibliográfica que contiene: de Lyn Margulis y Sagan (cuyo tema fundamental es la evolución de los eucariontes a partir de endosimbiosis de los procarionetes).

Independientemente de que la regular calidad de la información contenida en la página, la inclusión del tema; demuestra un interés general en *Arthorspira*.

No. de página: 24

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* investigación

Tipo de página: Publicación académica de tema de investigación llevada a cabo en el CINVESTAV, por investigador egresado de la UNAM.

CLASIFICACION DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, académica, publicación.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación molecular.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación bioquímica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AACAPUBLI13C

2ª Clave: AINVMOL11B

3ª Clave: AINVBQ11C

4ª Clave: ATECNO12

5ª Clave: AQ4

Hipervínculo: <http://www.biochem.cinvestav.mx/GomezTI.html>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira (Spirulina) máxima*. C/cursivas.

Hallazgos: Publicación académica que describe el tema de investigación (Estructura y función de los ficobilisomas de cianobacterias), del Dr. Gómez Lojero, egresado de la UNAM e investigador del CINVESTAV

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

Dr. Carlos Gómez Lojero
Doctor en Ciencias, Bioquímica, UNAM



**Estructura y función de los ficobilisomas
de cianobacterias**

Dr. Carlos Gómez Lojero
Investigador Titular, Doctor en Ciencias (Bioquímica), UNAM

CINVESTAV - DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA

Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco C.P. 07360, México, D.F.

Tel.: (52) (55) 5061-3800 Ext. 5213 Fax: (52) (55) 5061-3391

RESUMEN

Investigador egresado de la UNAM doctorado en Ciencias Bioquímicas, da a conocer en la página Web su tema de investigación: Estructura y función de los ficobilisomas de cianobacterias, avocando particularmente al estudio de los ficolisosomas en *Arthrospira (Spirulina)* máxima.

La media cuartilla contiene: una pequeñísima introducción, plantea las dos preguntas a resolver y da a conocer, los nombres de las cuatro técnicas empleadas para lograr el objetivo de su estudio.

CRÍTICA

Ilustrativa la estructura de ésta página en la que aparece desglosada con brevedad, la compleja investigación del Dr. Gómez Lojero.

Sin embargo, es importante mencionar que en la parte inicial de la página, aparece la frase Departamento de Bioquímica -Temas de Investigación- sin aclarar, a que dependencia pertenece este departamento.

El logo y la dirección que aparece al final de la página, es lo que hace saber que éste Depto., pertenece al CINVESTAV. Al inicio de la lectura, no es claro, si es en la UNAM ó el CINVESTAV la Institución que lleva a cabo esta investigación.

No. de página: 25

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* investigación

Tipo de página: Protocolo de investigación.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación cultivos.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación bioquímica

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, procedimientos de cultivo.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, requerimientos específicos para su crecimiento óptimo.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVCUL11A

2ª Clave: AINVBQ11C

3ª Clave: ATECNO12

4ª Clave: APRODCUL15

5ª Clave: AREQESPCROP16

Hipervínculo: <http://www.asades.org.ar/averma/9-2005/06-11.pdf>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: spirulina S/cur; (*Arthrospira platensis*), C/cursivas.

Hallazgos: La Universidad Nacional del Rosario lleva a cabo una investigación, para evaluar la eficiencia del cultivo masivo de *Arthrospira platensis*, de la empresa Argentina La Esmeralda.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



**EFICIENCIA GLOBAL EN LA CONVERSIÓN DE ENERGIA
SOLAR EN BIOMASA DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE
ARTHROSPIRA PLATENSIS (spirulina).**

Autores: Mabel MEDINA, Miguel A. LARA. ASADES.

Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 9, 2005. ISSN 0329-5184. pp 6.11 – 6.16.

RESUMEN

Protocolo de investigación, contenido en seis cuartillas, llevado a cabo por dos investigadores, adjuntos a cuatro instituciones de la Universidad del Rosario en Argentina; realizado monitoreos en cultivos de *Arthrospira platensis* durante 14 meses.

El objetivo de esta investigación es el medir la eficiencia de conversión de luz solar (Wlaker 1993), (el cociente de la radiación solar) recibida en los cultivos y compararla con la energía expresada en la biomasa seca recolectada. Los resultados se encuentran expresados en la tabla y gráfica a continuación:

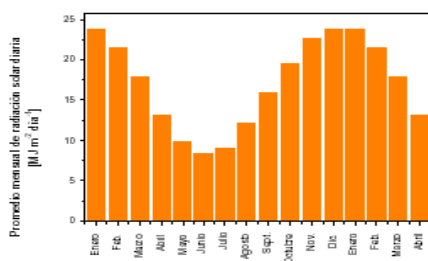


Figura 3: Radiación solar diaria promedio para la ciudad de San Jorge, provincia de Santa Fe.

Estanque		1	2	3	4	Total
Superficie [m ²]		50,6	50,6	24,07	23,24	148,51
Producción total masa húmeda [kg]	P1	157,42	117,52	91,46	49,57	415,97
	P2	240,06	212,84	134,91	92,21	680,02
Producción total masa seca [kg]	P1	36,79	26,70	20,73	11,50	95,72
	P2	56,41	49,00	31,01	21,42	157,84
Producción total diaria por unidad de área [gr m ⁻² día ⁻¹]	P1	2,69	2,51	3,19	3,30	2,92
	P2	2,65	2,30	3,06	3,41	2,86
Eficiencia global (EG) promedio [%]	P1	0,295	0,276	0,349	0,376	0,324
	P2	0,335	0,335	0,421	0,516	0,401
Meses productivos sobre un total de 9	P1	9	7	9	4	9
Meses productivos sobre un total de 16	P2	15	14	14	9	16

Tabla 1: Análisis de la productividad y de la Eficiencia Global durante dos periodos de tiempo, P1 y P2. P1 corresponde a los meses de mayor insolación, primavera/verano: 1 de enero 2004/ 31 de marzo 2004 – 1 de octubre 2004/31 de marzo 2005. P2 es el periodo total, 1 de enero 2004/ 30 de abril 2005. Los valores de productividad diaria y de eficiencia global son calculados con el promedio de los meses donde hay producción.

Los investigadores en sus resultados encuentran que la producción por área máxima, se encuentra muy por debajo del promedio. Ellos consideran que este bajo rendimiento, es debido a los problemas operativos que se dan por la falta de experiencia en este tipo de cultivos; por lo que tendrán que modificar algunas condiciones de producción para aumentar la eficiencia fotosintética, evitando la foto

CRÍTICA

Protocolo de investigación, redactado con toda claridad y fundamentos académicos, citados de manera correcta. Sus resultados son expresados con: graficas de barras, tabla de análisis de productividad e imágenes. Particularmente llama la atención el hecho de estar diseñado para evaluar la producción de cultivos industriales en una empresa (de nombre La Esmeralda). Es deseable que sea a través de la investigación científica que se obtengan los parámetros para evitar y resolver los problemas que enfrenta la industria del cultivo.

No. de página: 26

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* nutrición

Tipo de página: Promoción de venta de producto.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria ventas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, distribución natural.

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINDVEN20A

2ª Clave: AUSAPLALI14A

3ª Clave: ADISTNAT5

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: http://www.spiruvita.com/main_es.html

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Spirulina, spirulina: S/cursivas.

Hallazgos: Promoción de venta desinformada, con regular presentación.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



SpiruVita



SpiruVita

Fue creada en 2003, para producir alimentos naturales y suplementos dietarios con materias primas provistas por sus propios cultivos, desarrollados mediante acuicultura y bio-agricultura.

RESUMEN

Promocional de productos elaborados con *Spirulina* (*Arthrospira*). De una cuartilla y media, en la que incluyen varias imágenes. El texto está dividido en pequeños párrafos, intercalados con las imágenes.

Los pequeños párrafos contienen alguna información general: su consumo desde la antigüedad, nombres de algunos países que lo producen y nombres de algunas empresas que fabrican productos utilizando como materia prima ésta alga.

CRÍTICA

La página no tiene autor(es), la información ofrecida es muy general y no sustentada. Las imágenes que presenta son regularmente atractivas, y da muy pocos datos nutricionales a pesar de aparecer en la red, en el tema de nutrición.

Lo que subraya el desconocimiento (aún de la información básica), de la página, es que su primer párrafo inicia con la afirmación de que *Spirulina*, es un vegetal microscópico.

No. de página: 27

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* nutrición

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, países que la cultivan y/o industrializan, América.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médica.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, costos.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AUSAPLALI14A

2ª Clave: AQ4

3ª Clave: APAQCLY/OINDAMÉ19A

4ª Clave: AUSAPLMD14B

5ª Clave: ACOS21

Hipervínculo: http://www.dsalud.com/numero44_6.htm

Tipo de página: Divulgación

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Epirulina, espirulina; Ambas S/cursivas.

Hallazgos: Artículo de divulgación, con buena cantidad de información aunque; no fundamentada.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

Discovery

D salud

SPIRULINA, "SÚPER ALIMENTO" DEL FUTURO

RESUMEN

Publicación de la revista D salud de dos cuartillas, que menciona al alga Espirulina, como el alimento a cerca del cual se han hecho el mayor número de investigaciones, dentro resaltan el que sus características nutricionales son mayores que cualquier otra especie vegetal y de algunas animales:

- Proteínas y aminoácidos (esenciales y no esenciales conocidos), en un 65%,
- Vitaminas: entre 25 y 30% de las diferentes que conforman el complejo B, elevadas cantidades de betacaroteno,
- Minerales: el alimento más rico en hierro conocido. Conteniendo también calcio y magnesio,
- Lípidos: ácidos grasos esenciales (GLA, omega 6, onagra),

Además de ser inocuo su consumo, éste carece de efectos secundarios, de fácil digestión, bajo en carbohidratos, etc., etc.

Resalta su consumo desde la antigüedad, la conveniencia ecológica actual de su cultivo, la importancia económica y social de su cultivo y consumo.

CRÍTICA

Artículo de divulgación, sin nombre de autor (es), con buen resumen de algunas características de "Spirulina" (*Arthrospira*), contiene algunos datos interesantes sin embargo; carece de citas y/o referencias. Importante resaltar que esta página considera erróneamente a esta alga, como un vegetal.

No. de página: 28

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract: español e inglés

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* salud

Tipo de página: Protocolo de investigación

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación médica.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, descripción específica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, países que la cultivan y/o industrializan, América.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVMD11E

2ª Clave: AUSAPLIALI14A

3ª Clave: ADESE2

4ª Clave: AQ4

5ª Clave: APAQCLY/OINDAMÉ19A

Hipervínculo: http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol18_2_02/hih06202.htm

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: espirulina, E, Spirulina: S/cursivas., E (*Arthrospira Platensis*), C/cursivas.

Hallazgos: Importante investigación in vitro a cerca del efecto de *Spirulina*, en el proceso de activación de linfocitos humanos.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Efecto in vitro de la espirulina sobre la respuesta inmune
Lic. Lázaro del Valle Pérez, Dra. Consuelo Macías Abraham, Lic. Isabel Torres Leyva, Lic.
Bertha B. Socarrás Ferrer, Dra. Vianed Marsán Suárez y Dra. Miriam Sánchez Segura
Instituto de Hematología e Inmunología Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter v.18 n.2
Ciudad de la Habana Mayo-ago. 2002

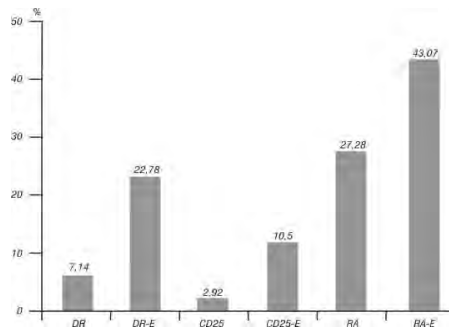
© 2008 2000, Editorial Ciencias Médicas
Calle I #202 piso 11 e/Línea y 11, El Vedado
Ciudad de La Habana, CP 10400
Cuba
ecimed@infomed.sld.cu

RESUMEN

Protocolo de investigación escrito en cuatro cuartillas, realizado por seis investigadores del Instituto de Hematología e Inmunología en Cuba. Su objetivo es estudiar in vitro el efecto de espirulina en la repuesta inmunológica (en el proceso de activación de los linfocitos humanos), en 14 donantes sanos.

Por los resultados obtenidos por los investigadores, vertidos en la gráfica, concluyen que:

1. El alga puede ser empleada en humanos; con diagnóstico de inmunodeficiencia,
2. Así como en pacientes de la tercera edad que presenten trastornos inmunológicos en la respuesta celular.



Efecto de la espirulina en los marcadores linfocitarios.

Nota.- Para agrandar la gráfica, hacer clic en la gráfica.

CRÍTICA

Importante protocolo con resultados con aplicación inmediata (in vivo), en la medicina humana. Con buena descripción y redacción, conceptos fundamentados, con referencias bibliográficas del género que incluyen estudios de algunas de sus especies. La discusión de sus resultados, es clara e interesante. Sin embargo, es de llamar la atención que investigadores de éste nivel, capaces de llevar a cabo un reporte de protocolo con esta calidad; que guarda la normatividad científica; no se sujeten a la normatividad taxonómica y escriban un género con minúscula inicial, sin cursivas y castellanizado; sin respetar la escritura de un género en latín o latinizado, con mayúscula inicial y cursivas.

No. de página: 29

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract: español e inglés. Texto: español.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* salud

Tipo de página: Protocolo de investigación

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación médica.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación molecular.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, países que la cultivan y/o industrializan, América.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVMD11E

2ª Clave: A/NVMOL11B

3ª Clave: AUSAPLMD14B

4ª Clave: APAQCLY/OINDAMÉ19A

5ª Clave: AQ4

Hipervínculo: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v24n1/hem05108.pdf>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: espirulina, *Spirulina* sp, *Spirulina* spp., E, e. T s/cursivas.

Hallazgos: Investigación, continuación de la titulada (*efecto in vitro de la espirulina sobre la respuesta inmune*), en la que aplican dosis de *Spirulina Arthrospira* a donantes sanos y a enfermos con inmunodeficiencia celular.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Efecto in vitro de la espirulina sobre los linfocitos humanos de donantes sanos y pacientes con inmunodeficiencia celular

Lic. Lázaro O. del Valle Pérez; Lic. Bertha B. Socarrás Ferrer; Dra. Vianed Marsán Suárez; Lic. Isabel Torres Leyva; Dra. Miriam Sánchezg Segura; Lic. Yanelkys Cos Padrón; Dra. Consuelo Macías Abraham; Dr. Porfirio Hernández Ramírez; Dr. José M. Ballester Santovenia

Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia
ISSN 0864-0289 versión impresa

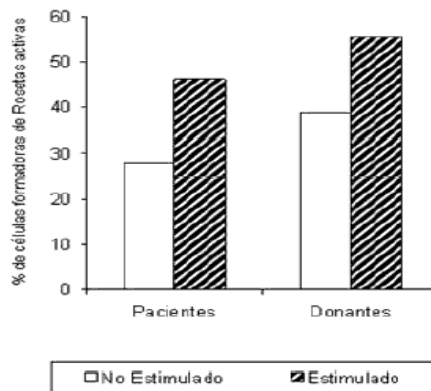
Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter v.24 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2008

RESUMEN

Protocolo de investigación de siete cuartillas, realizado por nueve investigadores y cinco técnicos del Instituto de Hematología e Inmunología de Cuba. El objetivo de la investigación, es el medir in vitro, el efecto de espirulina en los linfocitos humanos de 20 donantes sanos y, 30 pacientes con diagnóstico de inmunodeficiencia celular.

En la introducción, escriben las más importantes características nutricionales del alga espirulina. Plantean la posibilidad de que la actividad antiviral que posee espirulina, aumentando la respuesta inmune y estimulando la función de los macrófagos y de las células NK.6-12; se deba la presencia de sulfoglicolípidos en su contenido.

Los resultados obtenidos por el equipo, concluyen con la afirmación de la espirulina (cubana), influye de manera positiva en la activación de los linfocitos humanos. Los resultados obtenidos por los investigadores y su grupo de asistencia; se encuentran concentrados en la siguiente gráfica:



CRÍTICA

En aplicación de su propia recomendación del protocolo con título “*efecto in vitro de la espirulina sobre la respuesta inmune*”, el mismo grupo de 6 investigadores del Instituto de Hematología e Inmunología de Cuba, sumados a 3 más y, a 5 elementos técnicos de la misma institución, repiten el protocolo anterior, con la significativa diferencia del incremento en el número de donantes sanos (anterior 14)- (actual 20 -6 +/-), aunado; a 30 pacientes con diagnóstico de inmunodeficiencia celular.

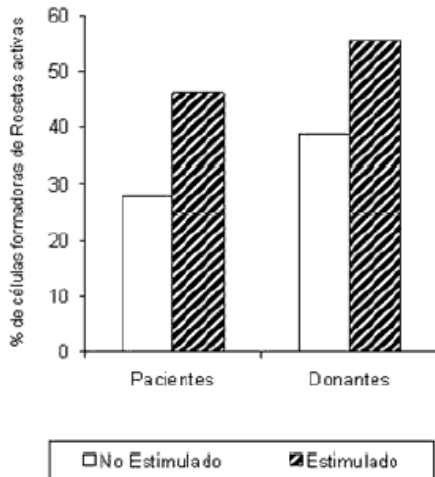
Este protocolo de investigación, lo llevaron a cabo de la misma manera cuidadosa que el anterior y; el reporte de todos y cada uno de los pasos experimentales, y de clara redacción.

Muy importante el hecho de que los autores incluyen en los métodos, un párrafo de bioética, aplicada en la explicación de objetivos, riesgos y beneficios; a los donantes sanos y enfermos.

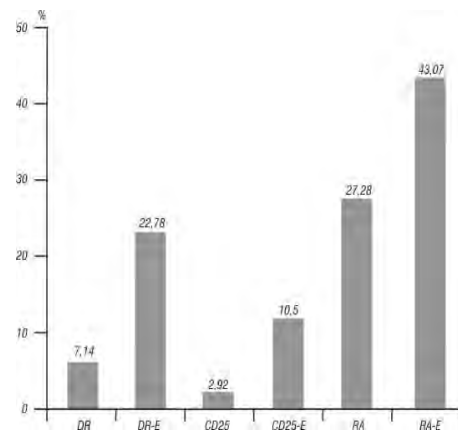
La presentación de los resultados en la gráfica que dada en marcadores linfocitarios (gráfica 2^o experimento), en células estimuladas y no estimuladas es mucho más clara que, la de la gráfica de su primer experimento del % de células que presentan rosetas activas.

Algunas de sus referencias, incluyen link para acceso directo, lo que facilita su consulta.

Por otra parte, continúan sin cumplir las reglas internacionales de taxonomía, escribiendo un género con minúscula inicial, castellanizado y sin usas cursivas.



PRIMER EXPERIMENTO



Efecto de la espirulina en los marcadores linfocitarios

SEGUNDO EXPERIMENTO

No. de página: 30

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, contaminación.

Tipo de página: Divulgación

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, química.

3ª CLASIFICACIÓN:

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA::

Clave principal: AUSAPLALI14A

2ª Clave: AQ4

3ª Clave:

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: www.entornomedico.org/salud/alternativas/algo/invsf.html

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *espurilina*, *arthrospira platensis*, *Espirulina*; S/cursi

Hallazgos: Artículo, muy confuso, mal redactado, desinformado, pésimo.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



ALGATERAPIA

www.algaterapia.entornomedico.org

AUTOR: Adolfo Fernández F.

www.algaterapia.entornomedico.org El nombre científico del alga espirulina es arthrospira platensis. ...
y no permite el crecimiento de otras algas contaminantes en lagos y arroyos. ...

RESUMEN

Artículo escrito en cuatro cuartillas por Adolfo Fernández F., publicado por Entorno Médico en una de sus áreas, llamada Algaterapia.

En la cuartilla y media, el autor describe algunos compuestos importantes que posee el alga, como son: proteínas, grasas esenciales, vitaminas, sales minerales, polisacáridos, etc.

En las dos y medio cuartillas restantes, se encuentran 6 tablas de propiedades físicas y nutricionales de Espirulina producto, de las investigaciones realizadas por la Compañía Earthrise & Earthrise Trading Co., Inc.; transcritas por el autor

CRÍTICA

Artículo publicado por Entorno Médico, en su sección titulada algaterapia: a pesar de sustentar como subtítulo el de **Investigación**, la página carece de todo formato, redacción y secuencia de una investigación, el autor carece de la información básica a cerca del tema su desconocimiento es manifiesto desde el inicio, ya que en su primer párrafo afirma que el nombre científico espirulina es *arthrospira platensis* (desconoce por completo las reglas de nomenclatura y taxonomía), segundo, se refiere al alga como *hierba*, y en su tercer párrafo la nombra como una pequeña planta acuática, *Arthrospira Spirulina*, pertenece a las Cyanophytas con diferencias básicas que las distinguen de los organismos herbáceos y de las plantas.

En cuanto el resto de la cuartilla y media tiene una redacción pésima, contiene datos incompletos: menciona que esta alga tiene 10 veces más beta caroteno que la zanahoria sin explicar la función del mismo, afirma que contiene 60% más de proteína vegetal nunca dice cual es su parámetro de "comparación" (independientemente que *Arthrospira* y *Spirulina*; no son vegetales), el dato correcto es que el contenido proteico del peso seco esta alga, se encuentra entre el 60 al 70 %.

Es difícil comprender, el hecho de que un artículo con éste grado de desconocimiento, aparezca en una página con el nombre de Entorno Médico, con una mezcla extraña del símbolo de la medicina.

Los tres penúltimos párrafos, son terribles.

Al final "rellena" las dos cuartillas y media, con tablas que aún siendo interesantes son producto de estudios realizados por ó para la Compañía Earthrise & Earthrise Trading Co., Inc. y que por lo tanto, son propiedad de la misma compañía. Cuando menos, no aparece que promueva algún producto de ésta Compañía.

No. de página: 31

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la publicación: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, contaminación

Tipo de página: Protocolo de investigación.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación médica.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación biofísica.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, toxicidad.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médica.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, México.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVMD11E

2ª Clave: AINVFÍS11C

3ª Clave: ATOX118

4ª Clave: AUSAPLIMD14B

5ª Clave: AMÉX7

Hipervínculo:

http://74.125.45.104/search?q=cache:5mW1Db3aoZQJ:www.respyn.uanl.mx/especiales/2007/ee-07-2007/documentos/trabajos_libres/28_garciachacon_y_col..pdf+ACTIVIDAD+CITOTOXICA+IN+VITRO+DE+LAS+FICOBILIPROTEINAS+DERIVADAS+DE+SPIRULINA&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=mxhtt

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina*, *Spirulia máxima*, *Spirulina platensis*. C/cursivas *Spirulina*

Hallazgos: Protocolo de investigación, que aborda a las ficobiliproteínas (PBPs) de cianobacterias como posibles fotosensibilizadores de bajo costo. Las (PBPs), son aplicadas en la Terapia Fotodinámica (PDT), cuyo objetivo es provocar la muerte selectiva de células cancerosas.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



**2º Congreso Nacional de Química Médica García-Chacón y col. ACTIVIDAD
CITOTOXICA IN VITRO DE LAS
FICOBILIPROTEINAS DERIVADAS DE SPIRULINA
MAXIMA Y SUS EFECTOS EN LA TERAPIA
FOTODINAMICA**

**García Chacón Rodolfo^{1,2}, Estrada Manrique Grisel^{1,2},
Olvera Ramírez Roxana¹, Vega Barrita Ma.**

Luisa², Cruz Orea Alfredo³ y Ramón Gallegos Eva².

**1Departamento de Botánica, 2 Departamento
de Morfología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas,
IPN. Prol. Carpio y Plan de Ayala, Col.**

Sto. Tomás. C.P. 11340 México D.F.

e-mail: rodopsinarzt@hotmail.com 3Departamento de Física.

CINVESTAV-IPN., A.P. 14-740, 07300 México, D.F

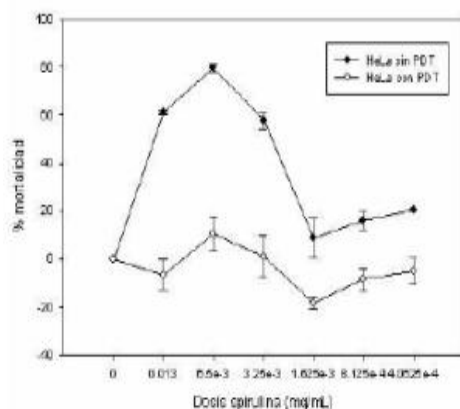
RESUMEN

Protocolo de investigación con aplicaciones médicas, llevado a cabo por seis investigadores del Departamento de botánica y morfología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENAL) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), y Departamento de Física del CINVESTAV, publicado en cuatro cuartillas, con el objetivo de determinar *in vitro*, la citotoxicidad de las ficobiliproteínas (PBP) de *Spirulina máxima* (aislada del Lago de Texcoco), para obtener ésta tipo de proteínas con menor costo, debido al uso de foto sensibilizadores de la Terapia Fotodinámica (PDT).

La PDT consiste en aunar la interacción de la luz + O₂ + Agente Sensibilizador permiten la formación localizada de especies reactivas de O₂ que dan muerte selectiva a las células cancerígenas.

Los autores, fundamentan la importancia de su estudio así como la de la PDT, aplicada en el tratamiento en otras enfermedades además de en el cáncer y es allí; donde radica la importancia de ésta investigación: poder encontrar fotosintetizadores altamente eficientes y además *de bajo costo* como lo son las PBP, aisladas de cianobacterias.

Los resultados se encuentran en la gráfica siguiente, donde: el extracto de *Spirulina* tiene un 80% de actividad citotóxica sin embargo; la aplicación de la PDT, indujo la proliferación celular en lugar de su disminución.



Actividad cito tóxica de la *Spirulina* con y sin PDT. Los datos muestran las medias \pm error estándar.

CRÍTICA

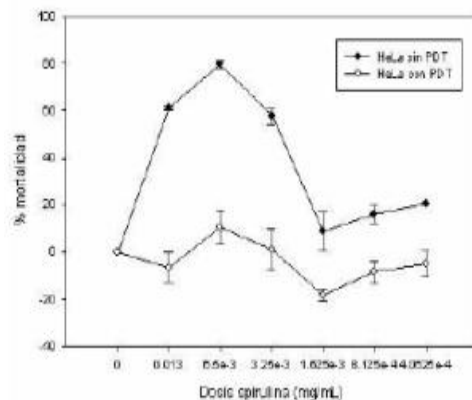
Protocolo de investigación con aplicaciones médicas. Cuyo surgimiento, se debe a la necesidad de abatir los costos en la aplicación de la terapia fotodinámica (PDT)

Sus autores plantean con toda claridad y precisión, el resumen, objetivo, metodología y resultados. La introducción además de clara y precisa, fundamenta el objetivo del trabajo realizado. Importante la afirmación de que rigurosos estudios citotóxicos de la especie *maxima* y *platensis*, afirman que no contienen cianotoxinas (Chamorro, 1980)

La importancia de esta investigación, radica en la posibilidad de los investigadores de encontrar foto sintetizadores altamente eficientes y *de bajo costo* como lo son las PBP, aisladas de cianobacterias. La PDT, es aplicada en tratamiento de cáncer. Por los resultados obtenidos, los autores consideran que sería interesante investigar el efecto de la luz sobre el extracto (sin la presencia de las células), cuyos resultados podrían tener aplicaciones en regeneración celular de tal manera que la terapia fotodinámica pueda emplearse en tratamiento de otras enfermedades

Resalta el hecho de que independientemente de que los resultados obtenidos; uniendo PBPs + PDT fueron inversos a los esperados por los investigadores (hubo mayor crecimiento ó proliferación celular), el experimento sí demuestra que *Spirulina (Arthrospira maxima)*, tiene un efecto cito tóxico hasta en un 80% en las células cancerígenas; de tal manera que sería importante, la aplicación de extracto de *Arthrospira* independientemente o no, de la aplicación de la Terapia Fotodinámica

En la gráfica está demostrado efecto en las diferentes dosis de extracto de *Spirulina* aplicadas resultando ser; la de 6.5×10^{-3} la que tiene un efecto cito tóxico en células cancerígenas del 80%.



Actividad cito tóxica de la *Spirulina* con y sin PDT. Los datos muestran las medias \pm error estándar.

Con uso correcto en la nomenclatura taxonómica.

No. de página: 32

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: abstract: español/inglés. Texto: español.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, médica

Tipo de página: Protocolo de investigación

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, toxicidad

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación médica.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, médica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, países que la cultivan y/o industrializan, América.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: ATOXI18

2ª Clave: AINVMD11E

3ª Clave: AUSAPLIMD14B

4ª Clave: AUSAPLIALI14A

5ª Clave: APAQCLY/OINDAMÉ19A

Hipervínculo:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962003000100002

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina*, *Spirulina platensis* C/cursivas

Hallazgos: A pesar que el tema de investigación Efecto de la *Spirulina platensis* en la toxicidad producida por acrilamida, su reporte en general es confuso sin embargo; la discusión y referencias son buenas.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

**Efecto de la *Spirulina platensis* en la toxicidad
producida por acrilamida**

Lic. Nora Sánchez,¹ Lic. Margarita Bu,¹ Lic. Niurka León² y Dr. Héctor Pérez-Saad³

INSTITUTO DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA

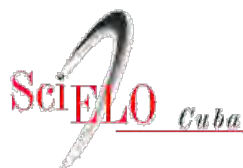
Revista Cubana de Plantas Medicinales

ISSN 1028-4796 versión on-line

Rev Cubana Plant Med v.2003 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2003

ARTÍCULOS ORIGINALES

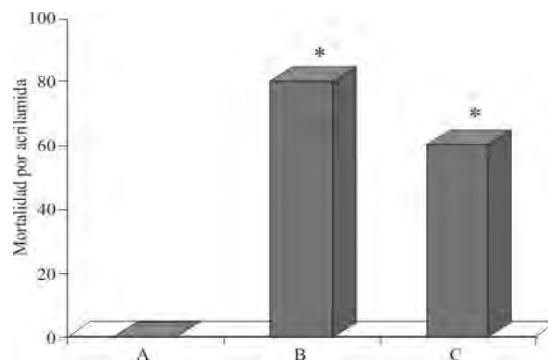
Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962003000100002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1028-4796.



RESUMEN

Protocolo de investigación escrito en 4 cuartillas, efectuado por cuatro investigadores del Instituto de Neurología y Neurocirugía. Su objetivo, es probar el efecto de la *Spirulina platensis* (Experimento 1 y 2), en la toxicidad en ratones, por acrilamida (compuesto neurotóxico que provoca neuropatía periférica).

Por los resultados obtenidos (que se encuentran en la gráfica seguida), concluyen los autores, que en ninguno de los experimentos establecidos la aplicación de *Spirulina* protegió de la letalidad en la aplicación de acrilamida. Proponen los autores estudiar el efecto de *Spirulina* en la neuropatía axonal provocada por la aplicación prolongada de acrilamida



Mortalidad producida por la administración intraperitoneal diaria, durante 5 días, de 100 mg/kg de acrilamida en ratones. A) Control con salina. B) Acrilamida. C) Acrilamida, pretratados con *Spirulina platensis*. El asterisco indica diferencia significativa ($p < 0,05$) con respecto al control; los grupos de acrilamida no difieren entre sí (Prueba de la Probabilidad Exacta de Fischer).

CRITICA

Interesante como tema elegido para este protocolo de investigación sin embargo, el resumen es confuso y está mal redactado no guarda el mismo orden en la descripción de los experimentos 1 y 2. No explican porque eligen las diferentes concentraciones y tampoco cuál es el criterio de elección para el tratamiento con *Spirulina* de una hora antes y durante cinco días.

A pesar de en el título del protocolo está escrito toxicidad, hablan de que la administración de *Spirulina* en ninguno de los casos 1 y 2; los protegió contra la mortalidad por la administración de acrilamida; mientras que manejaron dosis letales más bien que tóxicas, como muestran los resultados.

No explican porque la administración de *Spirulina*, fue por vía oral y la acrilamida (genotóxica, cancerígena y neurotóxica) la administraron por una vía tan agresiva como la intraperitoneal siendo que la ingestión de esta sustancia se da en humanos y animales por vía oral al ingerir ciertos alimentos procesados a altas temperaturas (por inhalación o bien; por contacto dérmico).

Los dos puntos que rescatan parte el artículo son la discusión de los resultados y que las referencias tengan links lo que permite su revisión o cotejo "inmediato".

No. de publicación: 33

Buscador: Google

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la publicación: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* médica

Tipo de publicación: Nota "Informativa"

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave Principal: Usos y aplicaciones, médica.

2ª Clave: Usos y aplicaciones, alimenticias.

3ª Clave: Bioquímica.

4ª Clave: Descripción general.

5ª Clave:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AUSAPLIMD14B

2ª Clave: AUSAPLIALI14A

3ª Clave: ABQ4

4ª Clave: ADESG1

5ª Clave:

Hipervínculo:

http://www.portalesmedicos.com/foros_medicina_salud_enfermeria/ubbthreads.php/ubb/showthreaded/Number/24246

Relaciones Entre *Arthrospira/Spirulina* en la publicación: Espirulina

Hallazgos: Nota "Informativa"

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

SPIRULINA COMO ALIMENTO MEDICO

Anónimo

No registrado Publicado el 04/05/07



RESUMEN

Página de media cuartilla con información muy general de Spirulina, escrita por autor anónimo, publicado en la página portales médicos.com.

CRITICA

El autor anónimo, afirma que una patente rusa le otorga a *Spirulina* la categoría de alimento médico (sin dar el nombre de esta patente y sin anotar la referencia). Escribe que esta alga es reconocida por el Ministerio de Salud de Francia como medicamento natural solo que, tampoco proporciona referencia. La nota en sí, no presenta referencia bibliográfica alguna.

Carece de toda descripción del alga y la información de sus contenidos son regulares, incompletos y en algunos puntos equivocados por ejemplo: "tiene más del 60% de proteínas vegetales digestibles" no establece cuáles son los vegetales con los que la compara o si para "el", *Arthrospira*, es un vegetal.

Por otra parte, en toda la parte lateral derecha de la página, aparecen promocionales totalmente ajenas al tema por ejemplo: "Consigue gratis la 3a. temporada de Dr. House".

No. de publicación: 34

Buscador: Google

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la publicación: Bilingüe: Español/Inglés (De Manera Paralela).

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* farmacéutica

Tipo de publicación: Protocolo de investigación

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave Principal: Investigación nutricional.

2ª Clave: Investigación molecular.

3ª Clave: Investigación física.

4ª Clave: Bioquímica.

5ª Clave: Tecnología.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVNUTR11D

2ª Clave: AINVMOL11B

3ª Clave: AINVFÍS11C

4ª Clave: ABQ4

5ª Clave: ATECNO12

Hipervínculo: <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/224.pdf>

Relaciones Entre *Arthrospira/Spirulina* en la publicación: *Arthrospira* , *Arthrospira máxima*.
(FUNDAMENTALMENTE) *Sirulina platensis* (LA MENCIONA)

Hallazgos: Protocolo de investigación con objetivos de establecer parámetros comparativos en cuanto al contenido del complejo "B", en tres cepas distintas de *Arthrospira*.



**Determinación de vitaminas del Complejo B en
Arthrospira maxima por cromatografía líquida
de alta resolución**

The Determination of vitamin B-complex in Arthrospira maxima through
high resolution liquid chromatography

FERNÁNDEZ-CÁRDENAS T, GONZÁLEZ-SAN MIGUEL H Y TRAVIESO L.

Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. San Lázaro y L.

CP 10400. Ciudad de La Habana. Cuba. E-mail: hildama@rect.uh.cu

Ars Pharmaceutica, 42:3-4; 171-183, 2001

Un equipo para cromatografía líquida de alta resolución puede representarse por el siguiente esquema:



RESUMEN

Protocolo de investigación de 13 cuartillas, realizado por tres investigadores de la Universidad de La Habana Cuba. Diseñan dos métodos de extracción (dos velocidades de flujo de 1 y de 0.8 ml), de las diferentes vitaminas que comprenden el llamado Complejo B (B1, B2, B6, B12, ácido nicotínico, nicotinamida), mediante un sistema HPLC (cromatografía líquida de alta resolución); en *Arthrospira maxima* –cultivada en La Habana-.

La HPLC resultó ser un método seguro para la extracción y purificación los contenidos del complejo B.

Los resultados obtenidos se encuentran en la siguiente tabla 5; comparados por los investigadores con otros previamente reportados en dos cultivos: en USA (1988) y México (1990)

TABLA 5.- Cuadro comparativo del contenido de vitaminas del grupo B en *Arthrospira maxima* cubana y otras especies de microalgas (en mg/10g).

Microalga	B1	B2	B6	B12	Acido nicotínico	Nicotinamida
<i>Arthrospira max. cubana</i>	3.1	4.0	9.0	0.29	21	26
<i>Spirulina pl. americana</i> ^(a)	3.5	4.0	0.8	0.32	---	14
<i>Spirulina Pl. mexicana</i> ^(b)	5.5	4.0	0.3	0.13	---	11.8

(a) Earthrise Farms *Spirulina* grown in the USA. Typical Analysis and Specifications, 1988.

(b) Spirulina Mexicana, S.A. Certificado de Calidad. 1990.

CRITICA

Cuidadoso y fundamentado protocolo de investigación que confirma una de las características nutricionales de *Arthrospira* (Su contenido vitamínico, respecto al llamado complejo B). La cepa investigada de *Arthrospira* máxima cultivada en Cuba, cumplió con los estándares previamente establecidos para cultivos en otras partes del mundo respecto al complejo B (B1, B2, B6, B12, ácido nicotínico, nicotinamida).

Cabe resaltar la escrupulosa justificación de todos y cada una de los pasos los que son cuidadosamente fundamentados a lo largo del artículo por los investigadores.

Uso correcto de la nomenclatura taxonómica.

No. de publicación: 35

Buscador: Google

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la publicación: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* farmacéutica

Tipo de publicación: Promoción de venta de producto

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave Principal: Industria ventas.

2ª Clave: Bioquímica.

3ª Clave: Usos y aplicaciones, alimenticias.

4ª Clave: Usos y aplicaciones, médica.

5ª Clave: Países que la cultivan y/o industrializan, América.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINDVEN20A

2ª Clave: ABQ4

3ª Clave: AUSAPLIALI14A

4ª Clave: AUSAPLIMD14B

5ª Clave: APQCLY/OINDAMÉ19A

Hipervínculo: http://www.farmacaiinternacional.net/tienda/product_info.php?manufacturers_id=29&products_id=2194&osCsi.

Relaciones Entre *Arthrospira/Spirulina* en la publicación: espirulina (fundamentalmente), *Spirulina* y *Arthrospira platensis* (mencionadas).

Hallazgos: Publicidad de promocional de venta de producto, de regular calidad.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Solgar Espirulina 100% Hawaiana
750mg. (Placton) 100 comprimidos

RESUMEN

Promoción comercial de dos cuartillas sin nombre del autor ó responsable de la misma, publicada por la Cía. Solgar Vitamin & Herb de su producto Espirulina 100% Hawaiana con 100 comprimidos de 750 mg con un precio de 19.50 €.

Inicia esta promoción con la dosis para adultos y niños como suplemento alimenticio y, la descripción del contenido de las cápsulas, con una imagen de la presentación del envase que las contiene.

La promocional del producto, incluye: descripción general, contenidos como: proteínas 65-70%, beta carotenos, ácidos grasos GLA, vitaminas como complejo B, minerales como el hierro y magnesio, etc., etc. Incluye algunos ejemplos comparativos de las concentraciones de los contenidos nutricionales de otros alimentos con los de espirulina.

Presenta un breve bosquejo de la historia de su consumo e industrialización, incluye ejemplos de sus usos y aplicaciones nutricionales y médicas.

Al final incluyen 6 imágenes promocionales de diferentes productos de la compañía Solgar Vitamin & Herb.

CRITICA

La promoción que hace la compañía de *Spirulina* 100% Hawaiana en general es regular, la escritura es continua, carece de la organización en párrafos lo que obliga que la crítica no sea referida a párrafos concretos y que los señalamientos sean generales.

La página, contiene errores importantes: inicia con... SPIRULINA Plackton de la planta ¿Qué intenta decir con esto??? Quizá que los organismos planktónicos son plantas y/o que *Spirulina* (nombre comercial de *Arthrospira*) es una planta, es muy posible ya que, posteriormente al describir el contenido del alga menciona que posee del 65-70% de proteína vegetal y posteriormente escribe que la espirulina es una de las pocas plantas fuentes de vitamina B12 (*Arthrospira*, no es una planta y tampoco es un vegetal). Es probable que ignoran que el Plancton está constituido por: organismos acuáticos en flotación libre, generalmente microscópicos: fotoplancton y zooplancton y que existen grandes diferencias entre esta alga microscópica y las plantas.

Posteriormente menciona que esta alga puede ser usada por quienes tengan débil digestión, débil absorción y asimilación porque sus nutrientes son fácilmente asimilables debido a que muchas de sus proteínas, son biliproteínas J34s (dando el significado de que estas biliproteínas ya fueron absorbidas y pre digeridas por el alga). La realidad es que las biliproteínas se encuentran generalmente presentes en organismos procariontes fotosintéticos y no son exclusivas de la bacteria fotosintética *Arthrospira* por otra parte, las biliproteínas, en su estructura, contienen un grupo tetrapirrólico cuya función es la de contribuir a la captación luminosa (incrementando la eficiencia de captación), transfiriéndola a la clorofila y no tiene nada que ver con la digestión. La verdadera causa de la fácil digestión de *Arthrospira*, es la composición de su delgada pared celular, carente de celulosa (contiene polisacáridos).

En la página se hace referencia al Subdirector de la Compañía el Dr. Richard Passwater el que de acuerdo a sus conocimientos el consumo de esta alga parece influir directamente en la producción de neurotransmisores (no menciona cuáles), que favorecen en cambios de carácter y disminución del apetito de las personas que está haciendo dieta (no da la referencia bibliográfica de las investigaciones que sustenten estas afirmaciones y, para fundamentar esta "supuesta" acción del alga, argumentan que es debida a su alta concentración en fenilalanina). Las altas concentraciones de éste aminoácido, al transformarse en fenilpiruvato se convierte en neurotóxico; este es el motivo por el cual, los productos que lo contienen, recomiendan evitar consumo a niños y mujeres embarazadas. Por lo que la afirmación de que el alga tiene un alto contenido del aminoácido, resulta contraproducente para la promoción del producto.

No. de página: 36

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: bilingüe: portugués/inglés

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, cosmética

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria, ventas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones médicas.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

Tipo de página: Científica

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINDVEN20A

2ª Clave: AUSAPLIMD14B

3ª Clave: AQ4

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo:

<http://age.bjmu.cn/old/Web/anti-aging-systeme/www.anti-aging-systeme.com/index.htm>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina*. S/cursivas

Hallazgos: Anuncio para consumo de producto que es falso, ya que no contiene el producto que promueve: alga *Arthrospira* (*Spirulina*).

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

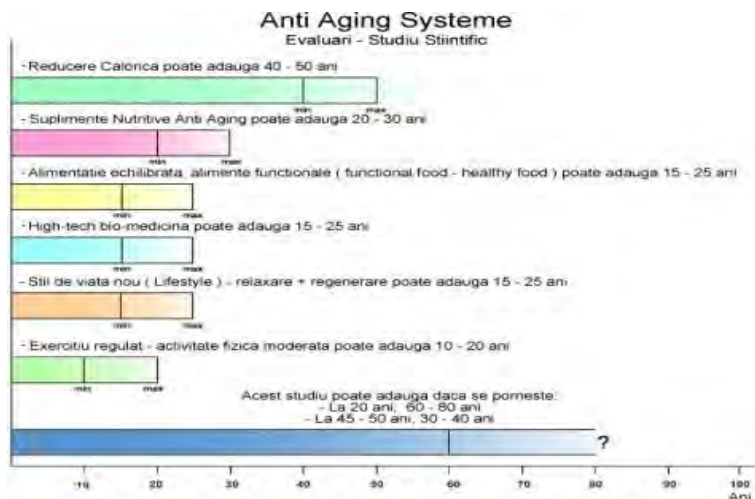


RESUMEN

Anuncio de cinco cuartillas y media, publicado en portugués y con citas de referencia en inglés, sin autor (es), promoviendo producto en cápsulas, a base de Spirulina (nombre comercial de *Arthrospira*), que contiene: acetil-L-carnitina, Carnosine, Ácido alfa lipóico, biotina, Zinc, Selenio, glutatión; con el nombre de “**Anti –Angin-Systeme**”.

Todas las cuartillas incluyen imágenes y texto, con un formato que las reduce, en aproximadamente media cuartilla vertical. La información ofrecida, está dividida en 21 puntos que explican las funciones del producto Spirulina, cuyo resumen es el siguiente:

1. Contribuye con los aminoácidos esenciales, contiene: Arginina, L-Glutamina, L-lisina; a vitalizar, contribuir al cuidado natural al anti envejecimiento, previniendo la atrofia muscular por su efecto anticatabólico.
2. Su contenido de la enzima Superóxido Dismutaza, le da la posibilidad de actuar como antioxidante. Respecto a los otros ingredientes, expone el efecto que tiene y la manera como contribuyen al mantenimiento del organismo y su anti envejecimiento.
3. Da referencias para cada uno de los 21 puntos tratados, algunos con links para los artículos.
4. Contiene gráfica con nombre de Estudio Científico- Evaluación del Sistema Anti envejecimiento:



CRÍTICA

Anuncio de producto, con redacción clara y un formato ordenado en 21 puntos, que incluye imágenes visualmente atractivas.

Sin embargo, a pesar de que en la dirección de la página, está escrito: <http://Anti-Angin-Systeme.com> Spirulina, SPIRULINA BIO, Spirulina Bio Co., aparece en la búsqueda *Arthrospira* (*Spirulina*), el producto publicitado; **no la contiene**.

1. El primer punto inicia en la parte central, con un letrero donde describe el contenido y función de 3 de los aminoácidos esenciales contenidos en esta alga:



2. En el décimo quinto punto, en el punto de estrés oxidativo, escribe el contenido de Superóxido Dismutasa en una concentración de 110000 Uni/100Gr.
3. En la página 4/6, Aparece el contenido de 3 cápsulas CRONO FORTE Fórmula ANTI- ANGIN es la siguiente:
 - A. Acetil-L-Carnitina 1000 mg., Carnosine 500 mg., Acid Alfa Lipoic 150 mg., Glutation 30 mg., Zinc 7,5 mg.,
 - B. Biotina 1500 mcg,
 - C. Seleniu 50 mcg, 30 Capsule

En la tabla del contenido del producto, no se encuentra como ingrediente el alga *Spirulina* (*Arthrospira*), como lo afirma ésta publicidad y, tampoco se encuentran mencionados ninguno de los ingredientes químicos contenidos el alga.

La única posible relación entre el contenido de éstas cápsulas es el la función similar del glutatión (antioxidante soluble del agua en el cuerpo), con el superóxido dismutasa (la dismutación de superoxido en O₂ y del peróxido en H₂, contenida en *Arthrospira*). Relación inexistente debido a que el superóxido dismutasa; no se encuentra enlistada en el contenido del producto.

4. A pesar de la página tiene buena calidad en su presentación y cita fuentes científicas en las que se apoya ésta publicidad; es falsa. Lo que nos invita a *leer siempre* las etiquetas de los productos que consumimos.

No. de página: 37

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, cosmética

Tipo de página: Científica

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, historia vínculos

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, clasificación taxonómica.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, países que la cultivan y/o industrializan.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, descripción específica.

5ª CLASIFICACIÓN *Arthrospira*, distribución natural.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: A/SVÍNHITS3

2ª Clave: ACLTX6

3ª Clave: APAQCLY/OIND19

4ª Clave: ADESE2

5ª Clave: ADISNAT5

Hipervínculo:

<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/pesca/acuicultura/SPIRULINA.PDF>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *spirulina*, *Spirulina*, C/cursivas; "Spirulin"

Hallazgos: Publicación de conocimientos de *Arthrospira*, con uso extraordinario del espacio y con una impecable redacción.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

INTERCIENCIA

Revista de Ciencia y Tecnología de América **Inglés** **Portugués**

CONOCIMIENTOS ACERCA DEL ALGA SPIRULINA (ARTHROSPIRA).
Extractado de Liliana Ramírez-Moreno y Roxana Olvera-Ramírez (*), publicado en
Interciencia, vol.31 (nº 009) 2006, Venezuela. E-mail: rolovera_2000@yahoo.mx



RESUMEN

Artículo de cuatro y media cuartillas escrito por dos autoras, publicado en el Volumen 31 (no 009) de *Interciencia*, el 2006. Obtenido en la Red, por la página de La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de República de Argentina en su sección de Acuicultura.

Su tema: Los conocimientos del alga *Spirulina* (*Arthrospira*), donde las autoras lo dividen en Antecedentes históricos y Características generales:

1. En los antecedentes históricos, tratan del uso de ésta alga por los antiguos mexicanos como parte fundamental de su alimentación, describen el proceso de recolección, tratamientos y formas de uso (Sagar 1938); resaltan algunas de las características de *Arthrospira* como su elevada calidad en nutrientes, su contenido en GLA con la mayor concentración conocida (Cohen 1997), funcionando como reductor de colesterol en la sangre (Sánchez et al. 2003), su actividad antiviral (Chamorro et al. 2002), etc.
Incluyen tabla (de Vonshak y Tomaselli 2000 -modificada por las autoras-), con las primeras descripciones y primera clasificación de diferentes especies del género.
2. En las características generales, incluyen una tabla que enlista a 16 Empresas productoras de *Spirulina* [lista modificada por Vonshak (1997) & Sánchez et al., (2003)].

CRÍTICA

El nombre que sustenta la página, se ve satisfactoriamente cubierto, los conocimientos que son descritos en esta, son claros y fundamentados.

Sin embargo, la división en solo dos partes, impide vislumbrar en la riqueza que esta publicación tiene.

Los Antecedentes históricos están redactados a través de una síntesis, enriquecida con la inclusión de la tabla de descripciones y clasificaciones de Vonshak y Tomaselli; donde aparecen especies de *Arthrospira* y, entre paréntesis el de *Spirulina* como es correcto. Dentro de estos antecedentes, plantean con sencilla claridad; la producción de *Arthrospira* como alternativa Social y Económica de la desnutrición.

En las características generales de *Arthrospira*, las autoras realizaron una muy buena descripción morfológica, química, bioquímica, reproductiva, etc. Incluyeron la distribución "natural" del alga, sus propiedades y aplicaciones.

Adicional, importante la inclusión de la lista de empresas productoras en el mundo; con links para una interacción dinámica.

El resumen o abstract, no proporciona más datos de las autoras que sus nombres. Por otra parte, no explica que quiere decir (extractado de), que antecede a los nombres mencionados.

No. de página: 38

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: Abstract: español/inglés, Texto: español.

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, belleza

Tipo de página: Protocolo de investigación para la elaboración de un producto.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, investigación farmacéutica.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación cosmética.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones cosméticas.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación biofísica.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINVFAR11F

2ª Clave: AINVCOS11G

3ª Clave: AUSAPLCOS14E

4ª Clave: AINVBFÍS11C

5ª Clave: ATECNO12

Hipervínculo:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152005000300008

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: SPIRULINA (ARTHROSPIRA), Spirulina Ts/cursivas

Hallazgos: Protocolo de investigación, para la cuidadosa elaboración de un producto (crema para masajes).

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Diseño de una crema para masajes con extracto de spirulina cubana

**Ivone Almirall Díaz,¹ Tania Fernández Cárdenas,² Hilda Ma.
González San Migue I3 y Mayelín Díaz González⁴**

**Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana Rev Cubana
Farm v.39 n.3 Ciudad de la Habana sep.-dic. 2005**

RESUMEN

Protocolo de investigación escrito en siete cuartillas, publicado en La Revista Cubana de Farmacia, realizado por cuatro investigadores del Instituto de Farmacia y alimentos de la Universidad de la Habana, en colaboración con la Empresa GENIX para el diseño de una crema para masajes con extracto de spirulina (eligiendo esta alga por sus contenidos y propiedades como la de protección contra los radicales libres).

Esta investigación es un ejemplo de relación directa entre investigación-producción y propone la elaboración de este producto con principios bioactivos para el cuidado de la piel, sometiendo este producto a una evaluación tecnológica, microbiológica y toxicológica, durante 18 meses. La investigación comprende además la prueba de aceptación en 130 personas.

CRITICA

Interesante protocolo de investigación, en que justifican con claridad y precisión, la elaboración de este cosmético. Su objetivo de evaluar su calidad, inicia desde la escrupulosa preparación del producto (referenciando las materias empleadas con origen de calidad certificada), una escrupulosa metodología y estrictas las evaluaciones.

Es deseable que la elaboración de productos para consumo, estuviera siempre sometido a una rigurosa investigación (como en este caso), y que su elaboración, empaque, etc., se sometieran a tan cuidadoso procedimiento. Hasta el momento, esta es la segunda página (2%) en la que se encuentra una relación entre investigación-producción.

El artículo incluye una lista con 14 referencias bibliográficas, de las cuáles 13, presentan links, lo que facilita la revisión o consulta de ésta bibliografía. Incorrectamente, emplean la escritura del género con minúsculas.

No. de página: 39

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, belleza

Tipo de página: Anuncio de productos

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria, ventas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, química.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, características.

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINDVEN20A

2ª Clave: AQ4

3ª Clave: ACAR3

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: www.buenasmanos.com/ARTICULOS/muestra.asp?=artr58

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Espirulina*, *espirulina*, *Spirulina*. S/cursivas

Hallazgos: Anuncio para consumo de producto de mala calidad.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

¿Sabías que el alga Espirulina...?

El alga Espirulina tiene mucho éxito con las mujeres que quieren perder peso ya que es saciante, ayuda a perder peso y te aporta prácticamente todos los nutrientes que necesitas.

Autor: Josep Vicent Arnau Naturópata y Acupuntor

Articulista de Enbuenasmanos



RESUMEN

Anuncio del alga Espirulina, escrito por un solo autor en media cuartilla, con imágenes en una cuartilla y media con anuncios promocionales de artículos ajenos al alga.

En la media cuartilla de texto que trata a cerca del alga, aparecen cuatro subtítulos:

1. En el primero (Alga Espirulina), se lee que la Espirulina ayuda a perder de peso aportando todos los nutrientes que necesitamos...
2. En el segundo (Propiedades del alga Espirulina), enumera cinco de estas propiedades en frases cortas.
3. En el tercero (Información nutricional), enumera cuatro de estas, igualmente que en el punto anterior, en frases cortas.
4. En el cuarto y último (¿Sabías que el alga Espirulina?):
 - A. Sirve para perder peso,
 - B. Es práctica porque no hay que cocinarla
5. Paralelamente a estos párrafos del lado derecho aparecen estas frases:
 - A. 5 Consejos Para Adelgazar
 - B. Spirulina Suppliers C.- Baja 4 kilos por Semana.

CRÍTICA

Anuncio muy incompleto dirigido a la necesidad de perder peso, sin informar realmente que es lo que realmente proponen se tome.

En el primer y segundo párrafos reitera lo práctico de tomar cápsulas o comprimidos, que por supuesto; no tienen que ser cocinados.

En el último párrafo (subtítulo), está prácticamente implícito que es posible vivir comiendo solo "Espirulina" (en cápsulas).

Anuncio manejado de forma irresponsable.

No. de página: 40

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español (original, inglés).

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* empresa

Tipo de página: Informe del director general UNESCO

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, académica publicación

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, académica formación.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AACAPUBLI13C

2ª Clave: AACAFOR13C

3ª Clave: AINV11

4ª Clave: ATECNO12

5ª Clave: AUSAPLI14

Hipervínculo: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001498/149860s.pdf>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira*. S/cursivas

Hallazgos: Documento muy importante del proyecto mundial de la UNESCO que incluye investigación y capacitación para el cultivo masivo de *Arthrospira*; como una solución social-económica para solucionar el hambre en el mundo.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



**INFORME DEL DIRECTOR GENERAL SOBRE LA EVALUACIÓN
DE LA PRIMERA FASE DEL PROGRAMA INTERNACIONAL
DE CIENCIAS FUNDAMENTALES (PICF), Y PROPUESTAS EN RELACIÓN CON EL DOCUMENTO 34 C/4-
PROYECTO Y EL DOCUMENTO 34 C/5-PROYECTO**
Consejo Ejecutivo
176 EX/11
PARÍS, 23 de febrero de 2007 Original: inglés



RESUMEN

Documento de 14 cuartillas, del Informe del Director General sobre La Evaluación de la Primera Fase del Programa Internacional de Ciencias fundamentales (PICF) nota.- La supervisión del PICF, se lleva a cabo por su Consejo Científico- y las Propuestas (UNESCO Consejo Ejecutivo 176ª reunión, EX/11).

El PICF, ha propuesto proyectos, algunos de los cuáles han sido aprobados, cuya ejecución comprende dos fases:

PRIMERA FASE.- Estrategia inmediata, emprendida en 2005 a finalizar en el 2007.

SEGUNDA FASE.- Estrategia a Mediano plazo, 2008-2013 y el Programa y Presupuesto 2008-2009.

Sus elementos esenciales u objetivos son:

1.- Promoción de la cooperación Nacional e Internacional para el aumento en las capacidades en las Ciencias Fundamentales y la Educación Científica (Programa Internacional de Ciencias Fundamentales).

2.- Impulsar la relación constante con los Estados Miembros.

La PICF, lleva a cabo sus actividades en diferentes regiones del mundo, en: África, Asia, América Latina; Europa Central y Oriental, Europa Occidental.

En la página No. 6 del Informe, con el No. 26, se encuentra escrito el proyecto I-DE-09 que se está llevando a cabo en cooperación (además de otras Universidades), con la de la UNAM; "Potencial y riesgos de la producción masiva de la cianobacteria *Arthrospira (Spirulina)*, importante recurso alimenticio en las aguas tropicales continentales".

El proyecto comprende; establecer medios de identificación entre las variedades tóxica y no tóxica y técnicas de protección contra envenenamientos.

CRÍTICA

De interés mundial, que aparezca publicado en la red de un documento de esta importancia. La lectura de sus 14 cuartillas es difícil, debido a la gran información contenida y lo es más, al consultar los documentos referidos a través de los links que aparecen a lo largo del documento. La estructura del documento y la distribución de los temas son realmente buenas y sus temas muy interesantes.

La lectura de éste programa que involucra a los científicos pertenecientes a diferentes lugares del mundo, pertenecientes a Instituciones públicas y privadas, que involucra a gobiernos y a la población en general; a través de este programa Internacional de Ciencias (es una invitación ala reflexión). Evaluar, aplicar y ejecutar los proyectos, optimizando los recursos con una supervisión constante en una interrelación de comunicación y esfuerzos de crecimiento permanente, será lo que permita que la educación en las Ciencias impacte en el desarrollo del Mundo.

En la página 6 en su Número 26, se refiere a la producción masiva de *Arthrospira*, sus potenciales riesgos, el entrenamiento necesario para llevarla a cabo y; emplearla como un importante recurso alimenticio para resolver los problemas nutricionales del mundo.

No. de página: 41

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, empresa

Tipo de página: Boletín de proyecto tecnológico.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, académica propuestas

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tecnología.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos por tamaño, gran escala ó masivos.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos, rectores tubulares.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, industria.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: ACAPROP13B

2ª Clave: ATECNO12

3ª Clave: ATCULTMGE/MS 17Ac

4ª Clave: ATCULREATB17G

5ª Clave: AIND20

Hipervínculo:

http://www.universia.cl/html_estatico/portada/actualidad/noticia_actualidad/param/noticia/badice.html

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: Spirulina, *Arthrospira platensis*. S/cursivas

Hallazgos: Boletín de la Universidad chilena de Prat, para dar a conocer su ambicioso proyecto (fotobioreactor) para el cultivo masivo cerrado de *Arthrospira*.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



**Universidad Arturo Prat desarrolla
cultivo masivo de microalgas**

Mediante el cultivo masivo de microalgas en el norte del país, un estudio de la
Universidad Arturo Prat persigue obtener productos de alto
valor comercial para la zona. 23/6/2006

RESUMEN

Segundo boletín a de una cuartilla por Universidad chilena Arturo Prat, con la misma fecha de la exposición de su proyecto Cultivo Masivo de Microalgas.

Boletín que parece con el nombre del Fondo del Fomento para el Desarrollo Científico y Tecnológico FONDEF de CONICYT cuyo objetivo es, la configuración de un nuevo fotobiorreactor; el que permitirá el control de las variables, evitará la excesiva manipulación y facilitará la cosecha de microalgas (*Arthrospira platensis*).

Se propone a mediano plazo la extracción de pigmentos y otros productos agregados, da la cifra 364,2 billones US a nivel mundial en la producción y extracción de componentes bioactivos, (extraídos de Spirulina, Chlorella, Dunaliella y Haematococcus); siendo este un negocio billonario.

Menciona algunas empresas involucradas en este proyecto así como los millones que aportan a éste proyecto.

Reitera la búsqueda de alianzas con Empresas tanto nacionales como extranjeras.

Incluye un par de párrafos cortos con el subtítulo de Producción de algas a nivel mundial y otros dos más, con la mención de algunos derivados de algas.

CRÍTICA

A pesar de tener la misma fecha que la de la exposición de su proyecto, esta publicación parece ser un reporte. La información contenida de manera general es buena y atractiva; parece ser motivacional a unirse al proyecto tecnológico-económico de la Universidad Arturo Prat la que; abiertamente invita a establecer alianzas nacionales y extranjeras para la producción masiva de microalgas (particularmente de *Spirulina* -Nombre comercial de *Arthrospira*-).

No especifican cual es el rango de ese mediano plazo.

A pesar de que emplean mayúscula inicial en los nombres de los géneros y minúsculas en las especies, escriben los géneros y especies sin cursivas.

No. de página: 42

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, ventas

Tipo de página: Anuncio para consumo de producto

LASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria ventas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, alimenticias.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, usos y aplicaciones, cosméticas.

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: AINDVEN20A

2ª Clave: AUSAPLIALI14A

3ª Clave: AUSAPLICOS14E

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: <http://www.masterslim.com.mx/es/noticias/verItem.php?db=1&type=Promocion&id=33-23k->

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: SPIRULINA, spirulina, *Arthrospira* Ts/cursivas

Hallazgos: Buen anuncio, con adecuada armonía y distribución sin embargo; la información que ofrece es incompleta.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



MASTER SLIM Diet suplemento alimenticio
¡Luce tu figura sin bebote!
Atrévete abajar de 2 a 6 kilos al mes!
(según tu organismo)



RESUMEN

Anuncio de venta de productos de tres cuartillas. Promueve suplemento alimenticio con el nombre de Master – Slim Diet lo promueve, como la mejor opción para bajar de peso: “sin rebote, sin dietas ni ejercicios; 100% natural y sometido a procesos sanitarios” asegurando que: reduce peso y medidas, quema grasa y combate la ansiedad.

Contiene 18 ingredientes (los describe), uno de estos (el 8vo, en la lista), es Spirulina (*Arthrospira*).

Enlista 8 recomendaciones, 14 beneficios y 5 restricciones.

CRÍTICA

Anuncio visualmente atractivo, dirigido al consumo femenino (Colores rosas, con una imagen femenina delgada y flores en tonos rosados). Contiene frases clásicas como: sin dietas, sin rebote ni ejercicios y la mejor opción.

Sus párrafos centrales son equilibrados. En cuanto a la descripción de los componentes, aparece solo lo que “hacen” de manera general y no en qué se basan sus cualidades.

Falta la justificación de la utilidad de mezclar estos 18 ingredientes; y el como que la mezcla sea beneficiosa o inocua.

Asegura que este suplemento, está elaborado con procesos sanitarios, sin mencionar al laboratorio, compañía o institución que lo certifique.

Las recomendaciones dadas de hábitos alimenticios son buenas y en general conocidas.

En la escritura taxonómica, aparece *Arthrospira* sin cursivas y *Spirulina*, con minúscula inicial, todas mayúsculas y sin cursivas en ninguna de las formas que se utilizan.

No. de página: 43

Buscador: Google

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira*, ventas

Tipo de página: Anuncio para consumo de producto.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria ventas.

2ª CLASIFICACIÓN:

3ª CLASIFICACIÓN:

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª Clave (principal): AINDVEN20A

2ª Clave:

3ª Clave:

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: http://www.iconocast.com/News_Files/Z5SJ4/News4.htm

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *platansis de Arthrospira C/cursivas*

Hallazgos: Anuncio pésimo.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

Suplemento inmune potente del aumentador de presión del lanzamiento nórdico de Phytopharma

Phytopharma nórdico Dinamarca-basado ha lanzado un suplemento microalga-derivado que alza inmune, Immulina, estado dirigido para competir y/o para complementar productos existentes en el mercado inmune de la salud.

Dr. Walter Chambliss, director de la gerencia de la tecnología en la universidad de Mississippi.



RESUMEN

Anuncio de poco más de una cuartilla de producto promovido como suplemento inmune potente del aumentador de presión del lanzamiento nórdico Phytopharma. Un Suplemento microalga que alzaba inmune, Immulina (transcrito).

El anuncio resalta los siguientes puntos (transcritos) del producto:

1. Suplemento disponible a médicos en Dinamarca y Noruega.
2. De acuerdo a un complejo bioactive obtenido por la extracción acuosa del alcohol del platensis de Arthrospira.
3. Su potencial en el mercado se debe a:
 - A. Su dosis es pequeña (50 mg) y,
 - B. Su patente está protegida además,
 - C. Son dueños de la característica intelectual de Immulina.
4. Se divulga para estimular las células y los macrófagos dendríticos.
5. Pone al sistema inmune en un alto nivel de alarma, preparando al cuerpo para hacer frente a cualquier desafío.
6. “La investigación clínica ha demostrado un alto grado de seguridad dijo el Dr. Nirmal Pugh de la Universidad de Mississippi”.

CRÍTICA

Anuncio lingüística y gramaticalmente incomprensible, tal vez contribuya a esto, la traducción del idioma original del escrito (la página no informa cuál es el idioma original).

Iconocast (página publicada en español), aparece en la red como una nueva Agencia de Noticias internacionales en multimedia con manejo de varios idiomas. El sitio se promueve incongruentemente con la pésima publicación de éste anuncio de la siguiente manera: Recibimos todos los días de la salud y la ciencia; comunicados de prensa de los principales institutos de investigación y de los organismos gubernamentales.

Debido a su probable pésima traducción, su lectura resulta incomprensible. Por tal motivo, baso su análisis con el planteamiento de preguntas a cerca de algunas frases textuales cortas de la página e incluyo algunas otras reflexiones:

1. ¿Qué es Immulina?
2. ¿Cuáles son sus componentes?
3. ¿Qué es un complejo bioactive?
4. ¿Cuál es la característica intelectual de Immulina?
5. ¿Cómo eleva la capacidad inmunológica?
6. ¿Qué significa ser un aumentador de presión inmune natural?
7. ¿Qué es estimular para activar las células y macrófagos dendríticos?
8. ¿Quién es el Dr. Nirmal Pugh y cuál su profesión?
9. Los que escribieron este anuncio, ¿Nunca han revisado su publicación?
10. ¿Cómo es que una agencia de noticias: con manejo de varios idiomas, que recibe todos los días y publica documentos de diversas instituciones y organismos; lo haga de ésta manera tan poco decorosa?

No. de página: 44

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* compras

Tipo de página: Encuesta sin estructura, de consumo para producto.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, pasatiempo

2ª CLASIFICACIÓN:

3ª CLASIFICACIÓN:

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª Clave: APAS22

2ª Clave:

3ª Clave:

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: http://www.ciao.es/Santiveri_Alga_Espirulina_561626

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: SPIRULINA, *Espirulina*, *espirulina*.
S/cursivas

Hallazgos: "Encuesta" intrascendente. Pasatiempo.

UN ALGA POCO MENOS QUE MILAGROSA



RESUMEN

Página de encuesta de producto -en una cuartilla y media -, publicada por CIAO ("Ciao es una comunidad online"), que vierte opiniones de productos y servicios para la comparación de precios, y utilidad de productos); contiene la opinión de tres consumidoras del producto Santiveri Alga Espirulina, cuyos resúmenes son:

1. He tenido acné varios años, probé de todo sin resultado, la dependienta me recomendó una alga llamada Espirulina, me compré el frasco con 100 a ver que pasaba: es fácil de tomar, no sabe a nada y, te produce gases.
2. Estoy tomando el alga Espirulina desde hace un año que leí un artículo, sus propiedades son un alto contenido en proteínas, rica en vitaminas y no tiene ninguna desventaja.
3. Probé el alga Santiveri y son carísimas, son buenas para la piel.

CRÍTICA

Esta encuesta carece de formato y solo, parece tener un sentido anecdótico; debido a la falta de una estructura básica para una encuesta y por lo tanto carece de todo sentido como encuesta. Las opiniones vertidas en la página son dispersas, en ninguna de ellas se mencionan los resultados obtenidos por su consumo. Es probable que esta encuesta, sea solo una forma de pasar el tiempo.

No. de página: 45

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* compras

Tipo de página: Publicación turística

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industria ventas.

2ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, distribución natural, en América.

3ª CLASIFICACIÓN:

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave Principal: AINDVEN20A

2ª Clave: ADISTNATAMÉ5A

3ª Clave:

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo:

http://www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_volcanes/norteamerica/las7luminarias.htm

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira* Platensis. S/cursivas

Hallazgos: Página atractiva, inteligente y creativa de promoción turística del volcán Las Siete Luminarias, en Guanajuato. Incluye a *Arthrospira*, solo como mención del fitoplancton de su lago.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



Nombre del volcán:
Las Siete Luminarias
(Valle de Santiago) México Guanajuato.

RESUMEN

Publicación de dos cuartillas a cerca del Volcán Las Siete Luminarias, ubicado en el Valle de Santiago, en Guanajuato, México.

Contiene una imagen del volcán, su clasificación geológica, fecha e historia de su fundación así como la de la ciudad en la dentro de la cuál se encuentra (Valle de Santiago, en Guanajuato, México.), el clima, flora y fauna, las características económicas política y sociales del lugar del Valle de Santiago y; culmina con los mitos y leyendas del lago de éste tan singular volcán.

En la descripción de su flora, es comentado que el fitoplancton de sus lagos está dominado por las cianobacterias:

Actinastrum sp., *Anabaena* sp., *Arthrospira platensis* y *Oscillatoria* sp.

CRÍTICA

Hermosa publicación turística a cerca del Volcán de Las Siete Luminarias, cuya laguna es hábitat de *Arthrospira platensis* y *Oscillatoria* sp. (Entre otros).

Escrita esta publicación, con un muy buen manejo de redacción, formato e información. La descripción es clara y precisa aprovecha excelentemente las dos cuartillas que abarca.

Además de la atractiva imagen fotográfica del volcán, el uso y la combinación de barras de colores, le da fluidez y ligereza a la lectura de la información.

En la escritura de los géneros las especies no emplearon cursivas, necesarias para el cumplimiento de las normas taxonómicas.

No. de página: 46

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* costos

Tipo de página: Resumen de ponencia de congreso.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: bacterias fotosintéticas, clasificación taxonómica.

2ª CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas, molecular.

3ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, clasificación taxonómica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, investigación molecular.

CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas, distribución.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave Principal: BACFSCLATX1C

2ª Clave: BACFSMOL1F

3ª Clave: ACLATX6

4ª Clave: AINVMOL11B

5ª Clave: BACFSCAR1A

Hipervínculo: <http://www.uctemuco.cl/limnologia/congresos.php?pagina=3>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira*, *Spirulina* (con diferentes géneros) C/cursivas

Hallazgos: Resumen de muy buena calidad, de ponencia del III Congreso de la Sociedad Chilena de Limnología, acerca de biodiversidad y aguas continentales.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

ENFOQUES MOLECULARES APLICADOS A ESTUDIOS
DE BIODIVERSIDAD Y SISTEMÁTICA EN MICROALGAS
DE AGUAS CONTINENTALES

GÓMEZ V., PATRICIA

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas.
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
III Congreso Sociedad Chilena de Limnología

RESUMEN

Resumen de una cuartilla, de la ponencia de GÓMEZ V., PATRICIA en el III Congreso de la Sociedad Chilena de Limnología.

La autora de la ponencia y resumen, divide la cuartilla correspondiente en cinco párrafos, en los cuáles plantea:

1. Como los dos grandes Objetivos del Grupo de Estudios de Microalgas:

- A. Resolver la Taxonomía y relaciones filogenéticas en microalgas,
- B. Evaluar la Variabilidad Genética intraespecífica de las especies comercialmente importantes.

2. Las microalgas estudiadas son:

- A. *Dunaliella salina*
- B. *Haematococcus pluviaris*
- C. De los dos géneros de cianobacterias: *Arthrospira* y *Spirulina*.

Narra que la controversia Ftaxonómica que se ha establecido entre éstos dos géneros de cianobacterias se debe fundamentalmente a que varias de las cepas que se están cultivando y se han cultivado, se conocen comercialmente con el nombre de *Spirulina*; aunque realmente estas cepas pertenecen al género de *Arthrospira* y que la controversia de sus diferencias, ha quedado aclarada a partir de los estudios moleculares de las secuencias de sus espacios ribosomales ITS, cuya presencia o ausencia de los genes ARNt.

CRÍTICA

Además de ser interesante el tema de Enfoques Moleculares, que la ponente expone en su resumen con la mayor claridad y pulcritud a pesar de la complejidad del tema que aborda y que ha estudiado conjuntamente con todo el equipo de investigación durante largo tiempo.

Importante que clarifique la controversia de las diferencias entre *Arthrospira* y *Spirulina*, con la proporción del dato, de los estudios de las secuencias de sus espacios ribosomales.

El resumen cumple los lineamientos taxonómicos establecidos.

No. de página: 47

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* costos

Tipo de página: Artículo científico.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA: 1ª CLASIFICACIÓN O

CLASIFICACIÓN Principal: bacterias fotosintéticas, industria.

2ª CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas, tecnología.

3ª CLASIFICACIÓN: bacterias fotosintéticas, clasificación taxonómica.

4ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, clasificación taxonómica.

5ª CLASIFICACIÓN: *Arthrospira*, tipos de cultivos, rectores planos.

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave Principal: BACFSIND1K

2ª Clave: BACFSTECNO1L

3ª Clave: ABACFSCLTX1C

4ª Clave: ACLTX6

5ª Clave: ATICULREPLA17F

Hipervínculo: <http://j.delavegal.googlepages.com/algae>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Spirulina platensis*, *Spirulina maxima*.
C/cursivas

Hallazgos: Página que promueve la industrialización de microalgas para la obtención de bio – diesel. *Arthrospira*, solo se menciona en una larga lista de Cyanophytas.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

MICRO-ALGAS BIO-DIESEL

Granjas para Cultivo de Micro-Algas

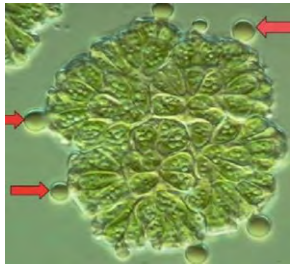
Es posible obtener bio-aceite y biodiesel mediante el cultivo micro-algas en granjas.

Se requieren micro-algas con alto contenido de aceite y de desarrollo rápido.

Jorge Alejandro DelaVega Lozano

Agro-Proyectos Sustentables y Bioenergía j.delavegal@gmail.com

<http://j.delavegal.googlepages.com/test>



RESUMEN

Artículo de quince cuartillas escrito por un autor de Agro-Proyectos Sustentables y Bioenergía, publicado ALAN RIDING el tema es la obtención de Bio – Diesel obteniéndolo en granjas de cultivo de microalgas, cuya constitución incluya una proporción elevada de lípidos.

Enlista algunos de los componentes necesarios para cultivos, medios de cultivos, metodología de procesamiento del material obtenido en cultivo, áreas a las que se ha avocado la investigación de las microalgas, costos, biorreactores, y; una muy larga lista de nombres taxonómicos de algas.

CRÍTICA

La página; carece de objetivo, justificación, resumen, conclusiones y bibliografía.

Además de que la página contiene 15 cuartillas, su redacción y formato; hacen su lectura difícil y tediosa. Sin sentido, las 7/15 cuartillas utilizadas en una larguísima lista de nombres de géneros, familias y especies de algas. Sin ninguna otra información como sus contenidos de lípidos.

La página contiene errores significativos por ejemplo: en la pp. 2/15, al describir a las algas verde-azules (Cyanophyceae), “Se asemejan a las bacterias en cuanto a su estructura y organización...” No es que se asemejen a bacterias, son bacterias.

Importante resaltar el hecho de que *Arthrospira*, tiene un bajo contenido en lípidos y el autor propone extraer de las algas con alto contenido en aceite, bio-aceite y biodisel, sin explicar a que tratamiento sería sometida para obtener estos lípidos.

No. de página: 48

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* precios

Tipo de página: Anuncio para consumo de producto

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, industrias ventas

2ª CLASIFICACIÓN:

3ª CLASIFICACIÓN:

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave Principal: AINDVEN20A

2ª Clave:

3ª Clave:

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo: <http://www.naturebio-mc.com/ES/fortibio.html>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Arthrospira* Platensis S/cursivas, sp
C/máyusculas

Hallazgos: Anuncio mediocre

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.



RESUMEN

Anuncio de un producto llamado FORTIBIO promovido por Naturebio, contenido en una cuartilla; promovido contra el cansancio y/o agotamiento.

De acuerdo a la página, FORTIBIO está compuesto por:

1. Ginseng Rojo de Corea,
2. Cyanobacteriá Arthrospira platensis,
3. Jalea Real, Vitamina C y Café Verde.

CRÍTICA

El anuncio es regularmente atractivo visualmente, sin embargo, la redacción y la información son confusos, por ejemplo:

- “El Ginseng Rojo de Corea, “es una planta adaptogéné que ayuda al organismo a enfrentar las convulsiones (tensión, temperatura, cambios...)” ¡Cómo!
- “El Cyanobacteriá Arthrospira Platensis, es una pequeña alga de las montañas,...” Es éste su hábitat, se encuentran en la tierra o en el agua

Carece de justificación para mezclar ingredientes. Parece que quiere dar la impresión de que hecho de mezclar varios ingredientes, nos proporcionara mejores resultados. Ignorando que la reunión de varios ingredientes puede tener serios riesgos.

No cumple las normas taxonómicas.

No. de página: 49

Idioma de Búsqueda: español

Idioma de la página: español

Palabra de Búsqueda: *Arthrospira* precios

Tipo de página: Juego cibernético para jóvenes.

CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

1ª CLASIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN Principal: *Arthrospira*, pasatiempo

2ª CLASIFICACIÓN:

3ª CLASIFICACIÓN:

4ª CLASIFICACIÓN:

5ª CLASIFICACIÓN:

Fecha de Búsqueda: Abril-Agosto, 2008

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN LA PÁGINA:

Clave principal: APAS22

2ª Clave:

3ª Clave:

4ª Clave:

5ª Clave:

Hipervínculo:

<http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070517115114AA4ble0>

Empleo de la nomenclatura taxonómica en la publicación: *Espirulina*, *espirulina* (*Arthrospira platensis*), *Spirulina*; Ts/cursivas

Hallazgos: Pasatiempo.

TÍTULO, AUTOR(ES) y OTROS DATOS.

Espirulina ¿Qué es y como se toma?

RESUMEN

Tres cuartillas de la publicación, YAHOO! RESPUESTAS México, respecto a la pregunta: Espirulina ¿Qué es y cómo se toma?

Cualquier usuario pudo plantear esta pregunta y de igual manera cualquier respuesta emitida se publica. Aparecen en esta publicación 6 respuestas.

CRÍTICA

Las respuestas a la pregunta publicadas por Yahoo, son parecidas a un juego de pasa tiempo donde probablemente; gente muy joven interactúa con la red de esta forma, dando respuestas incomprensibles como la que aparece en la primera cuartilla:

“La espirulina es una mezcla entre el tronque y el mauque, con ambos perigenos cruzados ...”

CAPÍTULO 4

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO

Los pasos que seguí consistieron en la elaboración de tablas con los resultados contenidos en el capítulo III, la aplicación de claves de codificación estadística para la evaluación y la presentación estadística en los siguientes rubros:

Clasificación del tipo de página

Cinco clasificaciones de los temas contenidos en las páginas investigadas.

Análisis del comportamiento de los perdidos estadísticos.

Comparar el comportamiento de la distribución de los temas en las 5 clasificaciones.

Sumar las frecuencias de las cinco clasificaciones de los temas para encontrar la representatividad global de cada uno de los 13 contenidos en las páginas investigadas.

Desglose de cinco de los temas generales (*Arthrospira*, cultivos, industria, usos y aplicaciones e investigación), en los subtemas contenidos respectivos.

Valoración de forma y contenido de las páginas investigadas.

Análisis del uso de la nomenclatura taxonómica en las páginas investigadas.

4.2 CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PÁGINA

El análisis de los resultados obtenidos en la investigación de páginas dio inicio con el estudio del tipo de página, para la evaluación y presentación estadística de los ocho rubros dentro de los cuáles las clasifiqué:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1. Protocolo de investigación | 5. Académica |
| 2. Divulgación | 6. Tecnológica |
| 3. Promoción de venta de producto | 7. Pasatiempo |
| 4. Científica | 8. Nota Informativa |

Tabla 6.- Tipos de las páginas evaluadas y sus respectivas claves de codificación.

No. de la página	Tipo de clasificación de las páginas	Clave de clasificación	Codificación estadística de la clave
1	Científica	CIEN	1
2	Divulgación científica	DCIEN	2
3	Divulgación científica	DCIEN	2
4	Libro científico	LIBCIEN	1
5	Científico	CIEN	1
6	Divulgación	DIV	2
7	Divulgación empresarial	DIVEMP	2
8	Protocolo de investigación	PDINV	3
9	Promoción académica para el grado de maestría y doctorado	PRACAPGRA	4
10	Anuncio de venta	AVEN	5
11	Protocolo de investigación	PDINV	3
12	Artículo de divulgación, muy importante	ARDIVMI	2
13	Protocolo de investigación	PDINV	3
14	Protocolo de investigación	PDINV	3

15	Divulgación	DIV	2
16	Protocolo científico	PDINV	3
17	Promoción de productos, ventas	PVEN	5
18	Protocolo de investigación	PDINV	3
19	Protocolo de investigación	PDINV	3
20	Protocolo de investigación	PDINV	3
21	Protocolo de investigación.	PDINV	3
22	Boletín por la Universidad de Prat, de reunión para presentar proyecto tecnológico	BPOMPROYTEC	6
23	Enciclopedia libre divulgación	ENLIBDIV	2
24	Publicación académica de tema de investigación llevada a cabo en el CINVESTAV, por investigador egresado de la UNAM	PUBACAINV	4
25	Protocolo de investigación	PDINV	3
26	Promoción de venta de producto	PVEN	5
27	Divulgación	DIV	2
28	Protocolo de investigación	PDINV	3
29	Protocolo de investigación	PDINV	3
30	Divulgación	DIV	2
31	Protocolo de investigación	PDINV	3
32	Protocolo de investigación	PDINV	3
33	Nota "informativa"	NINF	8
34	Protocolo de investigación	PDINV	3
35	Promoción de venta de producto	PVENPROD	5
36	Científico	CIEN	1
37	Científico	CIEN	1
38	Protocolo de investigación para la elaboración de un producto	PDINV	3
39	Anuncio de productos	AVEN	5
40	Informe del director general UNESCO	ACAFOR	4
41	Boletín de proyecto tecnológico	ARPTEC	6
42	Anuncio para consumo de producto	AVEN	5
43	Anuncio para consumo de producto.	AVEN	5
44	Encuesta de consumo de producto, sin estructura	PASA	7
45	Publicación turística	PUBTUR	5
46	Resumen de ponencia de congreso	CIEN	1
47	Artículo tecnológico	ATEC	6
48	Anuncio para consumo de producto	AVEN	5
49	Juego cibernético para jóvenes	PASA	7

La frecuencia de los tipos de páginas fue empleada para la elaboración de tablas y gráficas.

Tipos de páginas	Codificación	Frecuencias
Científica.	1	6
Divulgación.	2	9
Protocolo de Investigación	3	16
Académicas.	4	3
Venta de productos	5	9
Tecnología	6	3
Pasatiempo	7	2
Nota informativa	8	1
		<u>49</u> páginas estudiadas

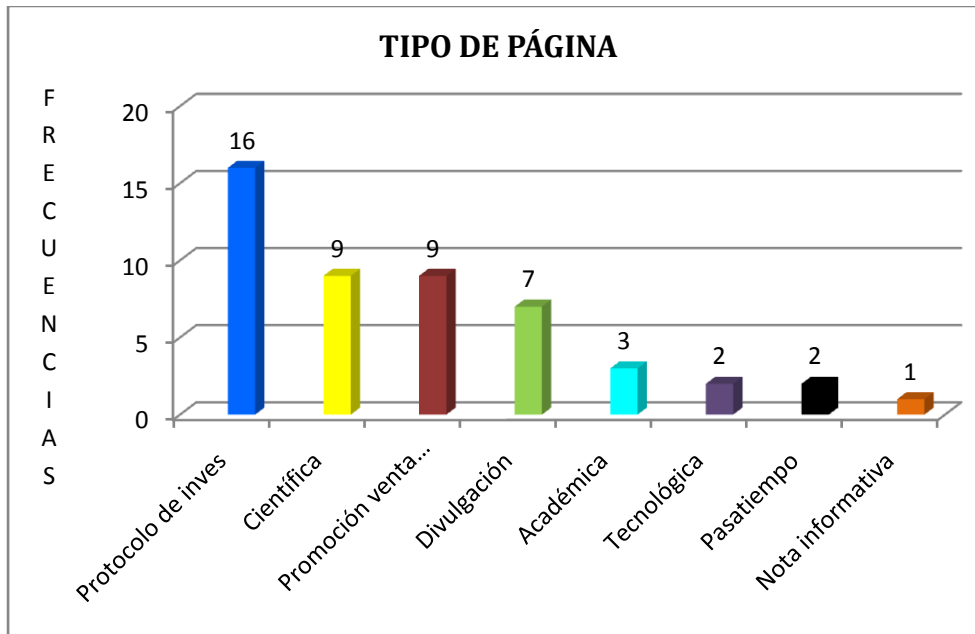
Como segundo paso, con esos datos se obtuvo las siguientes tabla y gráfica:

Tabla 7.- Frecuencias del Tipo de página

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Científica	9	18.4	18.4	18.4
	Divulgación	9	18.4	18.4	36.8
	Protocolo de investigación	16	32.7	32.7	69.5
	Académica	3	6.1	6.1	75.6
	Promoción de producto	9	18.4	18.4	82.2
	Tecnología	2	4.1	4.1	87.8
	Pasatiempo	2	4.1	4.1	93.9
	Nota informativa	1	2.0	2.0	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

El total de las 49 páginas están contenidas en los tipos de página, por lo tanto no hay ninguna pérdida o estadísticamente excluida.

Gráfica 2.- Frecuencias de los tipos de página



En los resultados que muestra la gráfica, las páginas categorizadas como protocolo de investigación presentan la más elevada frecuencia, continúan (de mayor a menor), las clasificadas como científica y promoción de producto (ambas presentan igual número de frecuencia), y continúan las clasificadas como divulgación continúan las clasificadas como académicas, tecnología, pasatiempo y finalmente la única clasificada como nota informativa.

4.3 ANÁLISIS DE LOS TEMAS CONTENIDOS EN SUS CINCO CLASIFICACIONES

NÚMERO DE CLASIFICACIONES DE LOS TEMAS

Al ser esta una revisión crítica es necesario estudiar la distribución de los temas contenidos en las páginas investigadas, debido a que en la red las páginas aparecen un sinnúmero de veces en distintos temas aún sin contenerlos. ¿Cuál sería el número de clasificaciones por temas a los que pueden ser sometidas las páginas, sin que este sea un número riguroso donde la información se pierda y sin llegar a un número exhaustivo que sea absurdo? ¿Cuál sería el número de clasificaciones más cercano a esta realidad, cuáles temas y cómo se encuentran contenidos en la mayoría de las páginas? ¿Cuántas páginas y cómo se excluyen así mismas por no contener ya el tema de acuerdo a la información contenida? La respuesta me la daría el comportamiento de los perdidos o excluidos estadísticos y su comportamiento casi geométrico, me dio cinco como el número máximo de clasificaciones a las que las páginas deben de ser sometidas, por lo tanto las 49 páginas fueron clasificadas de 1 a 5 veces.

TEMAS CONTENIDOS

La información fue inicialmente agrupada en trece temas generales (Cuadro 5):

PRIMERA CLASIFICACIÓN O TEMA PRINCIPAL

El primer paso consistió en elaborar un cuadro sinóptico con los temas principales y sus números de codificación estadística, con la finalidad de brindar una visión panorámica de sus relaciones y ubicación.

Con los resultados obtenidos se elaboró la siguiente tabla, asignándoles una clave de clasificación.

Tabla 8.- Primera clasificación de los temas y su codificación.

No. Página	Tema principal	Clave principal	Codificación
1	Bacterias fotosintéticas, características	BACFSCAR1A	1
2	<i>Arthrospira/Spirulina</i> , vínculos históricos	A/SVÍNHITS3	2
3	<i>Arthrospira</i> investigación farmacéutica	AINVFAR11F	3
4	<i>Arthrospira</i> investigación	AINV11	3
5	<i>Arthrospira/Spirulina</i> , vínculos históricos	A/SVINHIST3	2
6	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médicas	AUSAPLMED13B	7
7	Bacterias fotosintéticas, toxicidad	BACFSTOXI1H	1
8	<i>Arthrospira</i> investigación cultivos	AINVCUL11A	3
9	<i>Arthrospira</i> académica formación	AACAFOR13A	8
10	<i>Arthrospira</i> , industria	AIND20A	5
11	<i>Arthrospira</i> investigación cultivos	AINVCUL11A	3
12	<i>Arthrospira</i> , procedimientos de cultivo	APRODCUL17	4
13	<i>Arthrospira</i> , toxicidad	ATOXI18	10
14	Bacterias fotosintéticas, toxicidad	BACFSTOXI1H	1
15	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLTX6	3
16	<i>Arthrospira</i> investigación, cultivos	AINVCUL11A	9
17	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
18	<i>Arthrospira</i> investigación cultivos	AINVCUL11A	9
19	<i>Arthrospira</i> investigación cultivos	AINVCUL11A	9
20	<i>Arthrospira</i> investigación cultivos	AINVCUL11A	9
21	<i>Arthrospira</i> investigación cultivos	AINVCUL11A	9
22	<i>Arthrospira</i> académica propuesta	AACAPROP13B	8
23	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLTX6	3
24	<i>Arthrospira</i> académica publicación	AACAPUBLI13C	8
25	<i>Arthrospira</i> investigación cultivos	AINVCUL11A	9
26	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
27	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLALI14A	7
28	<i>Arthrospira</i> investigación médica	AINVMD11E	9
29	<i>Arthrospira</i> investigación médica	AINVMD11E	9
30	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLALI14A	7
31	<i>Arthrospira</i> investigación médica	AINVMD11E	9
32	<i>Arthrospira</i> , toxicidad	ATOXI18	10
33	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLMD14B	7
34	<i>Arthrospira</i> investigación nutrición	AINVNUTR11D	9
35	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
36	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
37	<i>Arthrospira/Spirulina</i> , vínculos históricos	A/SVÍNHITS3	2
38	<i>Arthrospira</i> investigación farmacéutica	AINVFAR11F	9
39	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
40	<i>Arthrospira</i> académica publicación	AACAPUBLI13C	8
41	<i>Arthrospira</i> académica propuesta	AACAPROP13B	8
42	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
43	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
44	<i>Arthrospira</i> pasatiempo	APAS22	11
45	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
46	Bacterias fotosintéticas, clasificación	BACFSCLATX1C	1

	taxonómica		
47	Bacterias fotosintéticas, industria	BACFSIND1K	1
48	<i>Arthrospira</i> , industria ventas	AINDVEN20A	5
49	<i>Arthrospira</i> pasatiempo	APAS22	11

Cada una de las 49 páginas, fueron clasificadas 5 veces respecto a los temas contenidos. Las 49 páginas se clasificaron cuando menos una vez, en la clave principal o tema fundamental. Las otras 4 clasificaciones se llevaron a cabo de acuerdo a la cantidad de información contenida de otros temas. Cuando la página no contenía el tema para ser clasificados, fueron ubicados como perdidos o excluidos. La codificación aplicada a los temas, fue empleada para la elaboración de tablas y gráficas; a nivel general, particular y específico.

Temas	Codificación
Bacterias fotosintéticas	1
Vínculos históricos	2
<i>Arthrospira</i>	3
Cultivos	4
Industria	5
Tecnología	6
Usos y aplicaciones	7
Académica	8
Investigación	9
Toxicidad	10
Pasatiempo	11
Países que cultivan y/o industrializan	12
Costos	13
Excluidos	14

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS. TABLAS Y GRÁFICAS

PRIMERA CLASIFICACIÓN (TEMA FUNDAMENTAL).

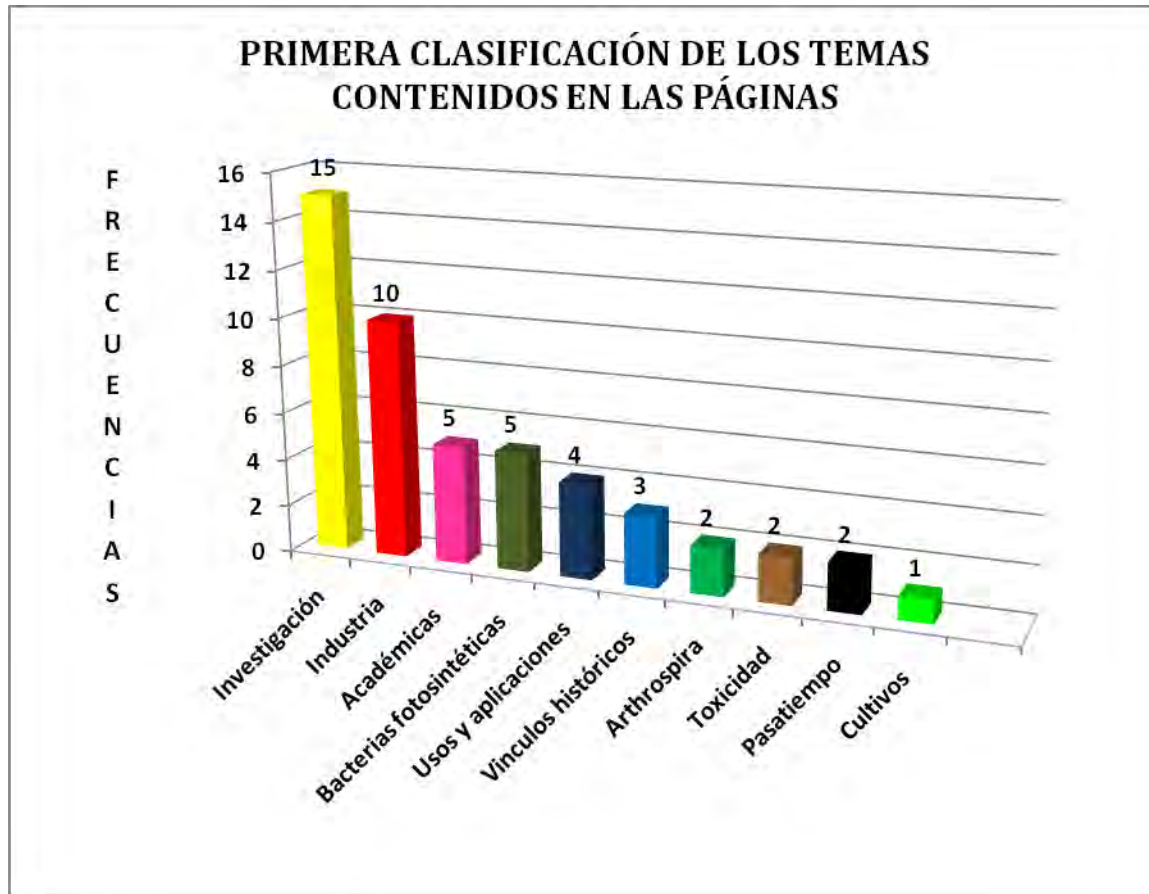
La primera clasificación, la llevé a cabo con el siguiente criterio: como si fuera esta la única clasificación posible. Por lo que todas las páginas fueron necesariamente sometidas a esta clasificación. Los temas tecnología, países que cultivan y/o industrializan y costos no aparecen, debido a que al tener una frecuencia = 0 el análisis no los contempla.

Tabla 9.- Primera clasificación de los temas contenidos y análisis de frecuencias.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bacterias F./Cyanofitas	5	10.2	10.2	10.2
	Vínculos históricos	3	6.1	6.1	16.3
	<i>Arthrospira</i>	2	4.1	4.1	20.4
	Cultivos	1	2.0	2.0	22.4
	Industria	10	20.4	20.4	42.9
	Uso y aplicaciones	4	8.2	8.2	51.0
	Académicas	5	10.2	10.2	61.2
	Investigación	15	30.6	30.6	91.8
	Toxicidad	2	4.1	4.1	95.9
	Pasatiempo	2	4.1	4.1	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

El número de perdidos es igual a cero, ya que las 49 páginas fueron clasificadas.

Gráfica 3.- Primera clasificación de los temas contenidos y frecuencias analizadas.



SEGUNDA CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS.

Esta segunda clasificación, se llevó a cabo estudiando el contenido de las 49 páginas investigadas; adjudicándoles una segunda clasificación, de acuerdo a los Temas que tratan.

Tabla 10.- Segunda clasificación de los temas contenidos con sus claves de codificación.

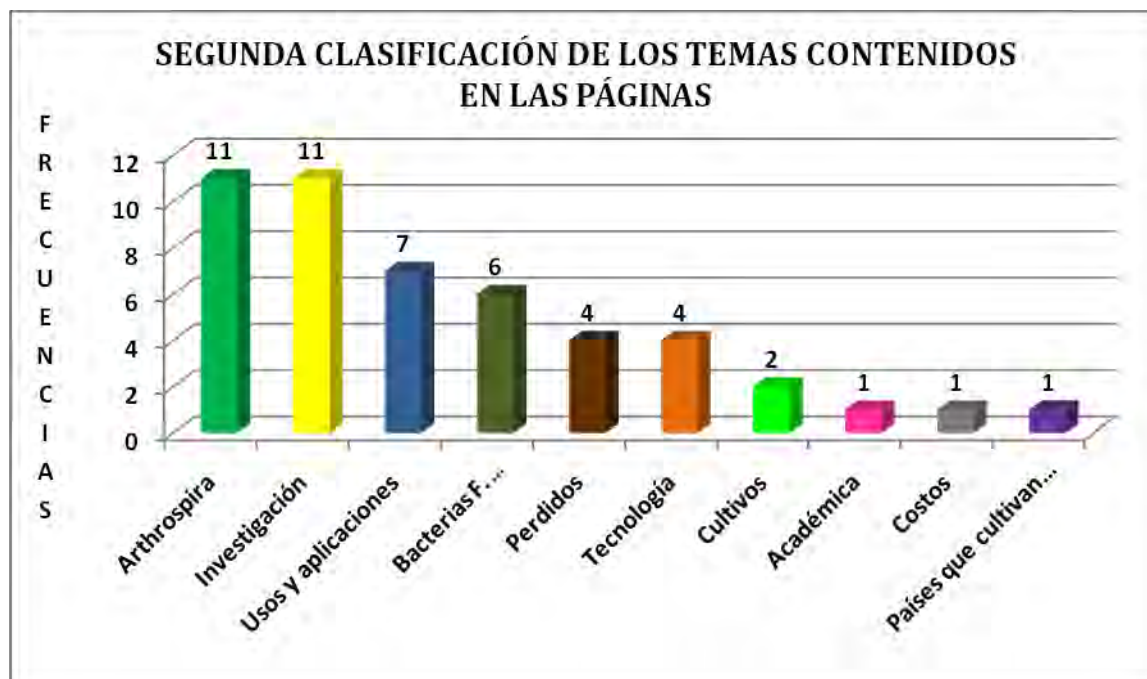
No. página	Segundo tema	2a clave	Codificación
1	Bacterias fotosintéticas, descripción	BACFSDES1B	1
2	<i>Arthrospira</i> México	AMEX7	3
3	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médicas	AUSAPLIMD14B	7
4	<i>Arthrospira</i> tecnología	ATECNO12	6
5	<i>Arthrospira</i> descripción específica	ADESE2	3
6	<i>Arthrospira</i> , química	AB4	3
7	Bacterias fotosintéticas, investigación	BACFSINV11	1
8	<i>Arthrospira</i> investigación molecular	AINVMOL11B	9
9	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
10	<i>Arthrospira</i> / <i>Spirulina</i> , vínculos	A/SVÍNHIST3	2

	históricos		
11	<i>Arthrospira</i> , distribución natural	ADISNAT5	3
12	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	ARQESPCROP16	4
13	<i>Arthrospira</i> investigación farmacéutica	AINVFAR11D	9
14	Bacterias fotosintéticas, investigación	BACFSINV11	1
15	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLIALI14A	7
16	<i>Arthrospira</i> investigación bioquímica	AINVBQ1C	9
17	<i>Arthrospira</i> , países que cultivan y/o industrializan	APAQCLY/OIND19	12
18	<i>Arthrospira</i> investigación bioquímica	AINVBQ11C	9
19	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
20	<i>Arthrospira</i> costos	ACOS21	13
21	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	AREQESPCROP16	4
22	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
23	Bacterias fotosintéticas	ABCFS1	1
24	<i>Arthrospira</i> investigación molecular	AINVMOL11B	9
25	<i>Arthrospira</i> investigación bioquímica	AINVBQ11C	9
26	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLAL14A	7
27	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
28	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLALII14A	7
29	<i>Arthrospira</i> investigación médica	AINVMD11E	9
30	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
31	<i>Arthrospira</i> investigación biofísica	AINVBIOFÍS11C	9
32	<i>Arthrospira</i> investigación médica	AINVMD11E	9
33	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLAL14A	7
34	<i>Arthrospira</i> investigación molecular	AINVMOL11B	9
35	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
36	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
37	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLTX6	3
38	<i>Arthrospira</i> investigación cosmética	AINVCOS11G	9
39	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
40	<i>Arthrospira</i> académica formación	AACAFOR13A	8
41	<i>Arthrospira</i> tecnología	ATECNO12	6
42	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLAL14A	7
43	Estadísticamente pérdida o excluida		14
44	Estadísticamente pérdida o excluida		14
45	<i>Arthrospira</i> distribución natural América	ADISTNATAMÉ5A	3
46	Bacterias fotosintéticas, molecular	BACFSMOL1F	1
47	Bacterias fotosintéticas, tecnología	BACFSTECNO1L	1
48	Estadísticamente pérdida o excluida		14
49	Estadísticamente pérdida o excluida		14

Tabla 11. Segunda clasificación de los temas contenidos y análisis de frecuencias.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Bacterias F./Cyanofitas	6	12.2	13.3	13.3
	Vínculos históricos	1	2.0	2.2	15.6
	<i>Arthrospira</i>	11	22.4	24.4	40.0
	Cultivos	2	4.1	4.4	44.4
	Tecnología	4	8.2	8.9	53.3
	Uso y aplicaciones	7	14.3	15.6	68.9
	Académica	1	2.0	2.2	71.1
	Investigación	11	22.4	24.4	95.6
	Países que cultivan y/o industrializan	1	2.0	2.2	97.8
	Costos	1	2.0	2.2	100.0
	Total	45	91.8	2.2	
Perdidos	Sistema	4	8.2	100.0	
Total		49	100.0		

Gráfica 4.- Segunda clasificación de los temas y frecuencias analizadas.



TERCERA CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS.

Tabla 12.- Tercera clasificación de los temas contenidos con sus claves de codificación.

No. página	Tercer tema	3a clave	Codificación
1	Bacterias fotosintéticas, clasificación taxonómica	BACFSCLTX1C	1
2	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLIALI14A	7
3	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLIALI14A	7
4	<i>Arthrospira</i> , tipos de cultivo	ATICUL17	4
5	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLTX6	3
6	<i>Arthrospira</i> , toxicidad	ATOXI18	10

7	<i>Arthrospira</i> investigación molecular	AINVMOL11B	9
8	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones investigación	AUSAPLIINV14C	7
9	<i>Arthrospira</i> investigación molecular	AINVMOL11B	9
10	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
11	<i>Arthrospira</i> tipos de cultivo, mixtos	ATCULMIX17C	4
12	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
13	<i>Arthrospira</i> investigación médica	AINVMD11E	9
14	<i>Arthrospira</i> , toxicidad	ATOXI18	10
15	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
16	<i>Arthrospira</i> , procedimientos de cultivo	APRODCUL15	4
17	Estadísticamente pérdida o excluida		14
18	<i>Arthrospira</i> , procedimientos de cultivo	APRODCUL15	4
19	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	AREQESPCROP16	4
20	<i>Arthrospira</i> investigación biofísica	AINVBIOFÍS11C	9
21	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLIALI14A	7
22	<i>Arthrospira</i> , tipos de cultivo, tamaño: gran escala o masivos	ATCULTMGE/MS17Ac	4
23	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLIALI14A	7
24	<i>Arthrospira</i> investigación bioquímica	AINVBQ11C	9
25	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
26	<i>Arthrospira</i> distribución natural	ADISTNAT5	3
27	<i>Arthrospira</i> , países que cultivan y/o industrializan América	APAQCLY/OINDAMÉ19 A	12
28	<i>Arthrospira</i> descripción específica	ADESE2	3
29	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLMD14B	7
30	Estadísticamente pérdida o excluida		14
31	<i>Arthrospira</i> toxicidad	ATOXI18	10
32	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLMD14B	7
33	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
34	<i>Arthrospira</i> investigación bioquímica	AINVBQ11C	9
35	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLIALI14A	7
36	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
37	<i>Arthrospira</i> , países que cultivan y/o industrializan	APAQCLY/OIND19	12
38	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones cosméticas	AUSAPLCOS14E	7
39	<i>Arthrospira</i>	ACAR3	3
40	<i>Arthrospira</i> investigación	AINV11	9
41	<i>Arthrospira</i> , tipos de cultivo, tamaño: gran escala o masivos	ATCULTMGE/MS17Ac	4
42	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones cosméticas	AUSAPLCOS14E	7
43	Estadísticamente pérdida o excluida		14
44	Estadísticamente pérdida o excluida		14
45	Estadísticamente pérdida o excluida		14
46	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLATX6	3
47	<i>Arthrospira</i> Bacterias fotosintéticas, clasificación taxonómica	BACFSCLTX1C	1
48	Estadísticamente pérdida o excluida		14
49	Estadísticamente pérdida o excluida		14

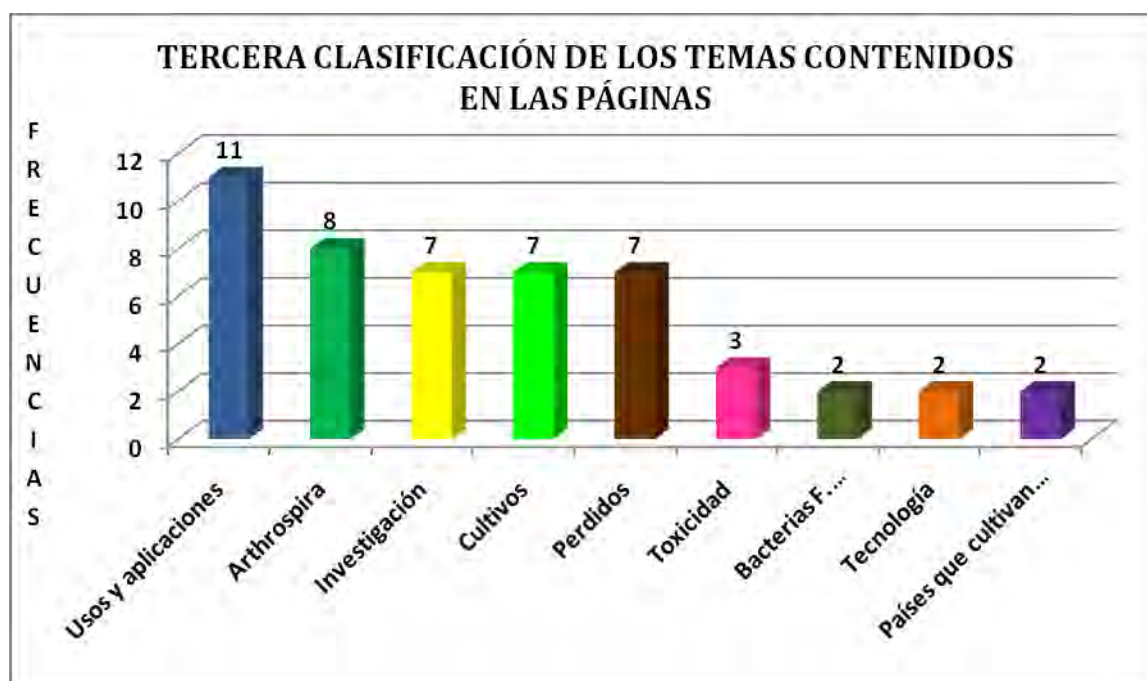
Tabla 13. Tercera clasificación de los temas contenidos y análisis de frecuencias.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bacterias F./Cyanofitas	2	4.1	4.8	4.8
	<i>Arthrospira</i>	8	16.3	19	23.8
	Cultivos	7	14.3	16.7	40.5
	Tecnología	2	4.1	4.8	45.2
	Uso y aplicaciones	11	22.4	26.2	71.4
	Investigación	7	14.3	16.7	88.1
	Toxicidad	3	6.1	7.1	95.2
	Países que cultivan y/o industrializan	2	4.1	4.8	100.0
	Total	42	85.7	100.0	
Perdidos	Sistema	7	14.3		
Total		49	100.0		

El número de páginas excluidas en esta tercera clasificación fue 7 lo que significa una pérdida del 14.3%.

Los temas Vínculos históricos, Industria, Académica, Pasatiempo y Costos no aparecen debido a que al tener una frecuencia = 0 el análisis no los contempla.

Gráfica 5.- Tercera clasificación de los temas y las frecuencias analizadas.



CUARTA CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS.

Tabla 14.- Cuarta clasificación de los temas contenidos con sus claves de codificación.

No. página	Cuarto tema	4a clave	Codificación
1	Estadísticamente pérdida o excluida		14
2	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
3	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
4	<i>Arthrospira</i> descripción específica	ADESE2	3

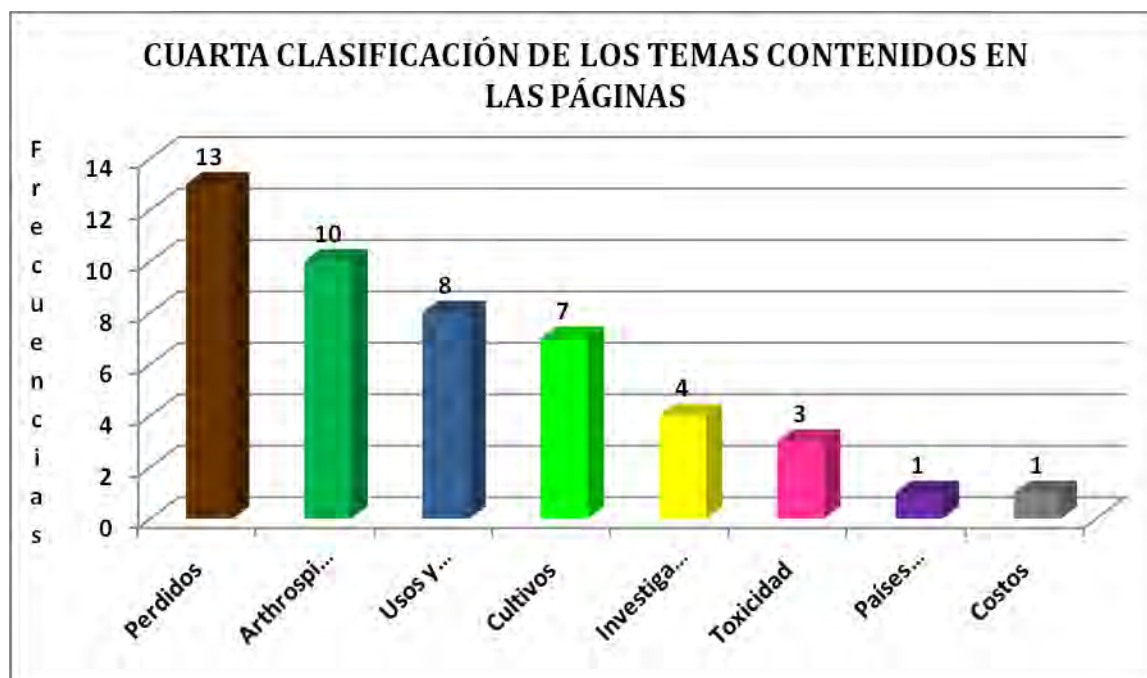
5	<i>Arthrospira</i> , toxicidad	ATOXI18	10
6	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLTX6	3
7	<i>Arthrospira</i> , toxicidad	ATOXI18	10
8	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones cosmética	AUSAPLICOS14E	7
9	<i>Arthrospira</i> investigación bioquímica	AINVBQ11C	9
10	<i>Arthrospira</i> , toxicidad	ATOXI18	10
11	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLTX6	3
12	<i>Arthrospira</i> , tipos de cultivo, monocultivo	ATCULMON17B	4
13	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones alimenticias	AUSAPLIALI14A	7
14	<i>Arthrospira</i> investigación médica	AINVMD11E	9
15	Estadísticamente pérdida o excluida		14
16	<i>Arthrospira</i> costos	ACOS21	13
17	Estadísticamente pérdida o excluida		14
18	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	AREQESPCROP16	4
19	<i>Arthrospira</i> procedimientos de cultivo	APRODCUL15	4
20	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	AREQESPCROP16	4
21	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
22	<i>Arthrospira</i> , tipos de cultivo, reactores tubulares	ATCULREATB17G	4
23	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
24	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
25	<i>Arthrospira</i> , procedimientos de cultivo	APRODCUL15	4
26	Estadísticamente pérdida o excluida		14
27	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
28	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
29	<i>Arthrospira</i> , países que cultivan y/o industrializan América	APAQCLY/OINDAM É19A	12
30	Estadísticamente pérdida o excluida		14
31	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
32	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLIALI14A	7
33	<i>Arthrospira</i> descripción general	ADESG1	3
34	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
35	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
36	Estadísticamente pérdida o excluida		14
37	<i>Arthrospira</i> descripción específica	ADESE2	3
38	<i>Arthrospira</i> investigación bioquímica	AINVBQ11C	9
39	Estadísticamente pérdida o excluida		14
40	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
41	<i>Arthrospira</i> , tipos de cultivo, reactores tubulares	ATCULREATB17G	4
42	Estadísticamente pérdida o excluida		14
43	Estadísticamente pérdida o excluida		14
44	Estadísticamente pérdida o excluida		14
45	Estadísticamente pérdida o excluida		14
46	<i>Arthrospira</i> investigación molecular	AINVMOL11B	9
47	<i>Arthrospira</i> , clasificación taxonómica	ACLTX6	3
48	Estadísticamente pérdida o excluida		14
49	Estadísticamente pérdida o excluida		14

Tabla 15.- Cuarta clasificación de los temas contenidos y análisis de frecuencias.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	<i>Arthrospira</i>	10	20.4	27.8	27.8
	Cultivos	7	14.3	19.4	47.2
	Tecnología	2	4.1	5.6	52.8
	Usos y aplicaciones	8	16.3	22.2	75.0
	Investigación	4	8.2	11.1	86.1
	Toxicidad	3	6.1	8.3	94.4
	Países que cultivan y/o industrializan	1	2.0	2.8	97.2
	Costos	1	2.0	2.8	100.0
	Total	36	73.5	100.0	
Perdidos	Sistema	13	26.5		
Total		49	100.0		

El número de páginas excluidas número fue de 13. Lo que significa una pérdida del 26.5%. Los Temas Bacterias fotosintéticas, Vínculos históricos, Industria, Académica y Pasatiempo tuvieron una frecuencia = 0 y el análisis no los contempló.

Gráfica 6.- Cuarta clasificación de los temas y las frecuencias analizadas.



QUINTA CLASIFICACIÓN DE LOS TEMAS.

Tabla 16.- Quinta clasificación de los temas contenidos con sus claves de codificación.

No. Página	Tema	5a clave	Codificación
1	Estadísticamente pérdida o excluida		14
2	<i>Arthrospira</i> química	AQ4	3
3	<i>Arthrospira</i> descripción general	ADESG1	3
4	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
5	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLI14	7
6	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLTRARE14 D	7
7	<i>Arthrospira</i> industria	AIND20	5
8	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
9	<i>Arthrospira</i> descripción específica	ADESE2	3
10	Estadísticamente pérdida o excluida		14
11	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	AREQSPCROP16	4
12	<i>Arthrospira</i> tipos de cultivo, tamaño: mediana escala	ATCULTMMDES 17Ab	4
13	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones médica	AUSAPLIMD14B	7
14	Bacterias fotosintéticas, molecular	BACFSMOL1F	1
15	Estadísticamente pérdida o excluida		14
16	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	AREQSPCROP16	4
17	Estadísticamente pérdida o excluida		14
18	<i>Arthrospira</i> costos	ACOS21	13
19	<i>Arthrospira</i> , tipos de cultivo, reactores tubulares	ATICULRETB17G	4
20	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLI14	7
21	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
22	<i>Arthrospira</i> industria	AIND20	5
23	<i>Arthrospira</i> , distribución natural, Europa	ADISNATEUR5B	3
24	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
25	<i>Arthrospira</i> , requerimientos específicos para su crecimiento óptimo	AREQSPCROP16	4
26	Estadísticamente pérdida o excluida		14
27	<i>Arthrospira</i> costos	ACOS21	13
28	<i>Arthrospira</i> , países que cultivan y/o industrializan América	APAQCLY/OINDAM É19A	12
29	<i>Arthrospira</i> , química	AQ4	3
30	Estadísticamente pérdida o excluida		14
31	<i>Arthrospira</i> , México	AMÉX7	3
32	<i>Arthrospira</i> , países que cultivan y/o industrializan América	APAQCLY/OINDAM É19A	12
33	Estadísticamente pérdida o excluida		14
34	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
35	<i>Arthrospira</i> , países que cultivan y/o industrializan América	APAQCLY/OINDAM É19A	12
36	Estadísticamente pérdida o excluida		14
37	<i>Arthrospira</i> , distribución natural	ADISNAT5	3
38	<i>Arthrospira</i> , tecnología	ATECNO12	6
39	Estadísticamente pérdida o excluida		14
40	<i>Arthrospira</i> usos y aplicaciones	AUSAPLI14	7

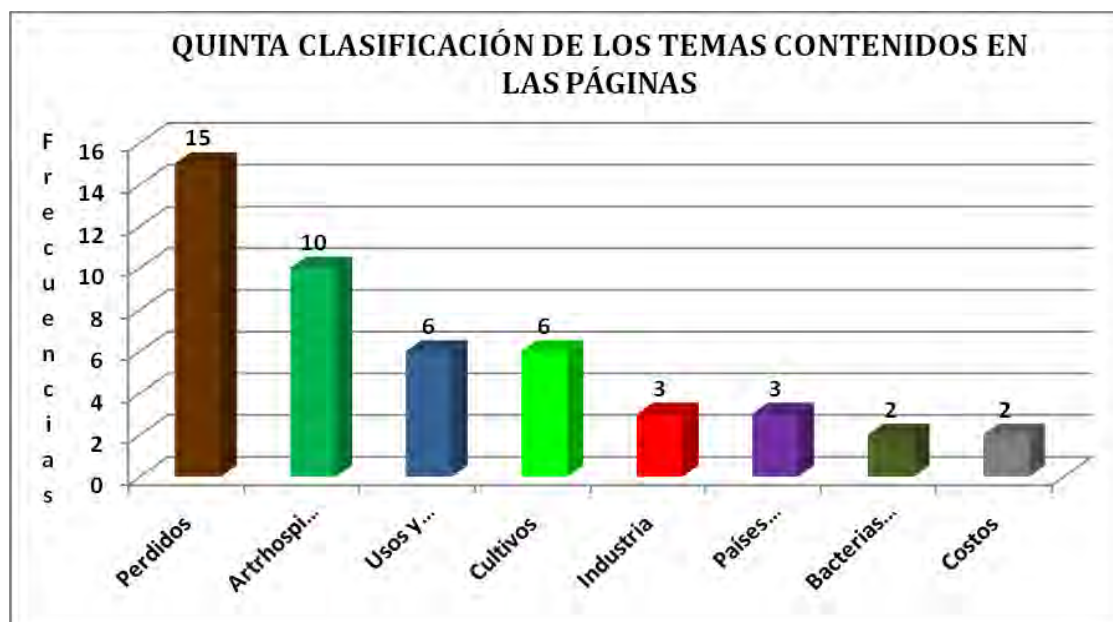
41	<i>Arthrospira</i> industria	AIND20	5
42	Estadísticamente pérdida o excluida		14
43	Estadísticamente pérdida o excluida		14
44	Estadísticamente pérdida o excluida		14
45	Estadísticamente pérdida o excluida		14
46	Bacterias fotosintéticas, características	BACFSCAR1A	1
47	<i>Arthrospira</i> tipos de cultivo, reactores planos	ATICULREPLA17F	4
48	Estadísticamente pérdida o excluida		14
49	Estadísticamente pérdida o excluida		14

Tabla 17.- Quinta clasificación de los temas contenidos y análisis de frecuencias.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bacterias F./Cyanofitas	2	4.1	5.9	5.9
	<i>Arthrospira</i>	10	20.4	29.4	35.3
	Cultivos	6	12.2	17.6	52.9
	Industria	3	6.1	8.8	61.8
	Tecnología	2	4.1	5.9	67.6
	Uso y aplicaciones	6	12.2	17.6	85.3
	Países que cultivan y/o industrializan	3	6.1	8.8	94.1
	Costos	2	4.1	5.9	100.0
	Total	34	69.4	100.0	
Perdidos	Sistema	15	30.6		
Total		49	100.0		

El número de páginas excluidas en esta quinta clasificación fue de 15, lo que significa para el sistema una pérdida del 30.6%. Los temas Vínculos históricos, Académica, Investigación, Toxicidad y Pasatiempo por tener una frecuencia = 0 el análisis no los contempla.

Gráfica 7.- Quinta clasificación de los temas y las frecuencias analizadas.



4.4 PERDIDOS O EXCLUÍDOS ESTADÍSTICOS

El desglose de los rubros excluidos o perdidos tuvo una alta frecuencia con un total de 39 y dan como resultado la siguiente gráfica.

Gráfica 8.- Desglose del número de páginas perdidas en cada clasificación.



Las páginas que se clasifican como perdidos o excluidos estadísticamente presentan un comportamiento casi aritmético.

4.5 COMPARACIÓN DE LAS 5 CLASIFICACIONES DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TEMAS CONTENIDOS.

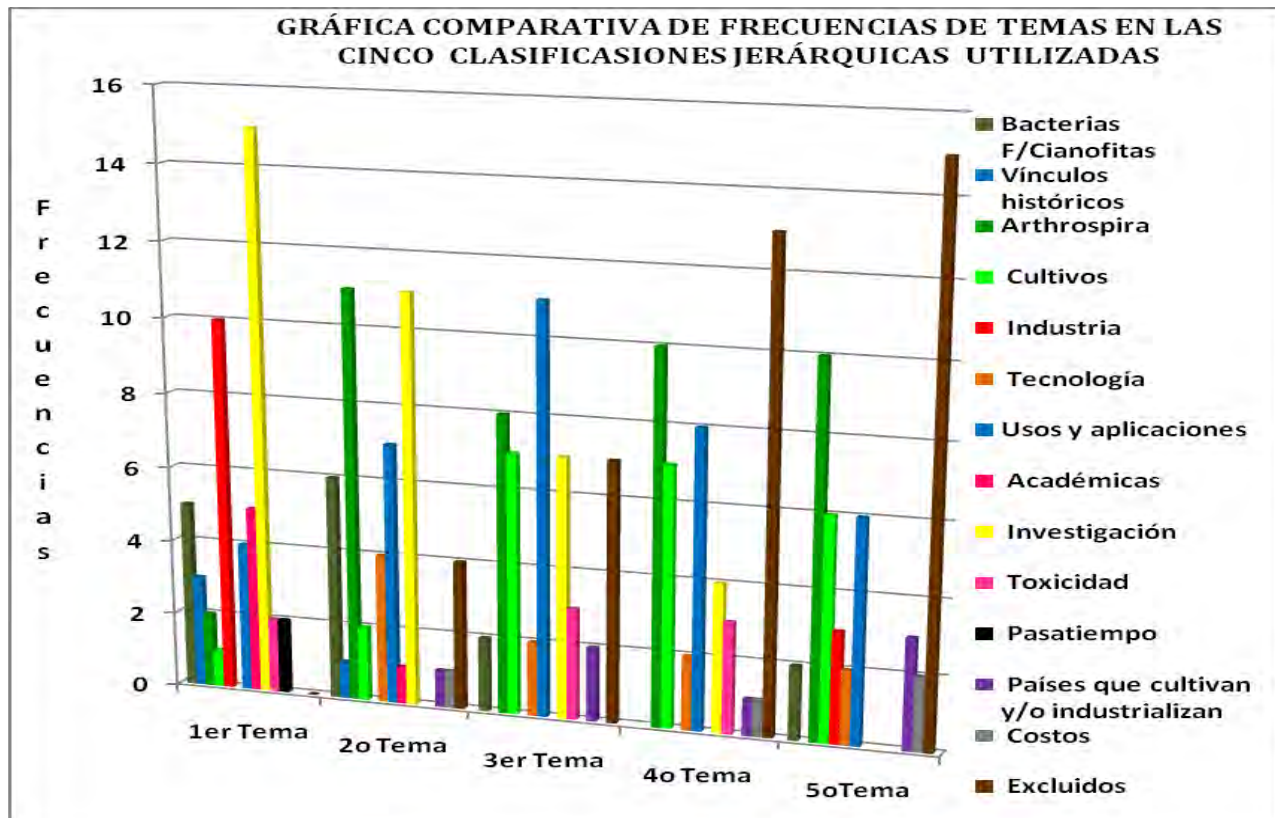
Con la finalidad de analizar el comportamiento y distribución de los temas en las páginas investigadas, se consideró necesario llevar a cabo una gráfica comparativa de frecuencias entre las cinco categorías aplicadas, para lo que fue necesaria la elaboración de una tabla (Tabla 18) que sintetiza los resultados de las frecuencias de los temas en las cinco clasificaciones. De la tabla 18 se obtuvo la gráfica 9. Para conocer la representatividad global de los temas, se elaboró la gráfica 10 de frecuencias sumadas y partir de esos datos se desglosaron a niveles particular y específico los temas en las gráficas 11 a 16 con los excluidos.

Tabla 18.- Tabla comparativa de la distribución de la frecuencia de los temas (13+1).

No.	Tema	Frecuencia tema principal	Frecuencia del 2º tema	Frecuencia del 3º tema	Frecuencia del 4ª tema	Frecuencia del 5º tema	Frecuencia total del tema
1	Bacterias F/Cyanofitas	5	6	2	0	2	15
2	Vínculos históricas	3	1	0	0	0	4
3	<i>Arthrospira</i>	2	11	8	10	10	41
4	Cultivos	1	2	7	7	6	23
5	Industria	10	0	0	0	3	13
6	Tecnología	0	4	2	2	2	10
7	Usos y aplicaciones	4	7	11	8	6	37
8	Académicas	5	1	0	0	0	6
9	Investigación	15	11	7	4	0	37
10	Toxicidad	2	0	3	3	0	8
11	Pasatiempo	2	0	0	0	0	2

12	Países que cultivan y/o industrializan	0	1	2	1	3	7
13	Costos	0	1	0	1	3	5
14	Perdidos o excluidos	0	4	7	13	15	41

Gráfica 9.- Frecuencias comparativas en las 5 clasificaciones de los temas como una visión comparativa de las 5 clasificaciones



En la gráfica 9 se observa cómo es la distribución de las frecuencias de los temas y en la cual se aprecia lo siguiente:

1. La distribución de los 13 + 1 temas generales en las diferentes clasificaciones es heterogénea.
2. Ninguna de éstas por si solas nos puede dar una visión del contenido de los temas en las páginas investigadas.
3. La distribución del tema bacterias fotosintéticas, está presente en todas las clasificaciones de los temas (1ª, 2ª, 3ª, y 5ª) excepto, en la cuarta. Las frecuencias varían entre medias (6, 5) y baja (2).
4. El tema vínculos históricos está presente únicamente en el tema principal y en el segundo, presentando en ambas frecuencias bajas.
5. El tema *Arthrospira* está presente en las 5 clasificaciones de los temas con frecuencias altas excepto en la tema principal que tiene una frecuencia baja de 2.
6. El tema cultivos está presente en las 5 clasificaciones de los temas con frecuencias medias y bajas.
7. El tema industria está presente únicamente en el tema principal y en el quinto tema, con frecuencias alta y baja.

8. El tema tecnología está presente en cuatro de las clasificaciones (2ª, 3ª, 4ª, 5ª); con frecuencias bajas.
9. El tema usos y aplicaciones está presente en las 5 clasificaciones de los temas con frecuencias altas y medias.
10. El tema académicas está presente únicamente como tema principal y segundo tema, con frecuencias media y baja.
11. El tema investigación está presente en todas las clasificaciones de los temas (1ª, 2ª, 3ª, y 4ª) excepto, en el quinto. Sus frecuencias oscilan entre muy alta, altas y media.
12. El tema toxicidad está presente en tres de las clasificaciones en el tema principal, tercero y cuarto con frecuencias bajas.
13. El “tema” pasatiempo está presente únicamente en el tema principal con frecuencia baja.
14. El tema países que cultivan y/o industrializan está presente en todas las clasificaciones de los temas (2ª, 3ª, 4ª y 5ª) excepto, en el tema principal. Sus frecuencias varían entre bajas y muy bajas.
15. El tema costos está presente en tres de las clasificaciones (2ª, 4ª y 5ª); con frecuencias muy bajas y baja.
16. Los perdidos o excluidos estadísticos están presentes en cuatro de las cinco clasificaciones (2ª, 3ª, 4ª, 5ª), excepto en el tema principal. Sus frecuencias se encuentran entre baja, altas y muy alta.

4.6 SUMATORIA DE LAS FRECUENCIAS DE LOS TEMAS

Una vez analizado el comportamiento de la distribución de los temas en las páginas investigadas, consideré necesario analizar la distribución de los temas, en su representatividad total sumando la frecuencia de sus cinco clasificaciones. Para lo cual elaboré la siguiente tabla (Tabla 19) con la sumatoria de los temas y la codificación estadística que a cada uno de los temas 13 temas que aparecen en el cuadro 5.

Tabla 19.- Distribución de las frecuencias de los temas en las cinco clasificaciones, su codificación y la sumatoria total.

Temas de clasificación	Clave del tema contenido en la primera columna	Codificación del tema (contenido en la primera columna)	Número de páginas con el tema en la 1ª clasificación	Número de páginas con el tema en la 2ª clasificación	Número de páginas con el tema en la 3ª clasificación	Número de páginas con el tema en la 4ª clasificación	Número de páginas con el tema en la 5ª clasificación	Suma del número de páginas con el tema en la primera columna
A/S Vínculos históricos	A/SVINHIST3	2	3	1	0	0	0	4
A. Formación académica	AACAFOR13A	8	1	0	0	0	0	1
A. Publicación académica	AACAPUBLI13C	8	2	0	0	0	0	2
A. Química	ACAPROP13B	3	0	6	3	4	5	18
A. Propuestas académicas	ABQ4	8	2	0	0	0	0	2
A. Clasificación taxonómica	ACLTX6	3	2	1	2	3	0	8
A. Costos	ADESE2	13	0	1	0	1	3	5
A. Descripción específica	ADESG1	3	0	1	1	2	1	5
A. Descripción general	ADISNAT5	3	0	0	0	0	1	1
A. Distribución natural	ADISNATAMÉ5A	3	0	1	1	0	1	3
A. Distribución en América	ADISNATEUR5B	3	0	1	0	0	0	1

A. Distribución en Europa	AMÉX7	3	0	0	0	0	1	1
A. Industria	AIND20	5	1	0	0	0	3	4
A. Industria, ventas	AIND20A	5	9	0	0	0	0	9
A. Investigación	AINDVEN20A	9	1	0	1	0	0	2
A. Investigación cosmética	AINV11	9	0	1	0	0	0	1
A. Investigación cultivos	AINVCOS11G	9	7	0	0	0	0	7
A. Investigación farmacéutica	AINVCUL11A	9	2	1	0	0	0	3
A. Investigación bioquímica	AINV FAR11F	9	0	4	3	2	0	9
A. Investigación médica	AINVBQ11C	9	3	2	2	1	0	8
A. Investigación molecular	AINVMD11E	9	0	3	2	1	0	6
A. Investigación nutricional	AINVMOL11B	9	1	0	0	0	0	1
A. México	AINVNUTR11D	3	0	1	0	0	1	2
A. Países que cultivan y/o industrializan	APAQCLY/OIND19	12	0	1	1	0	0	2
A. Países que cultivan y/o industrializan América	APAQCLY/OINDA MÉ19A	12	0	0	1	1	3	5
A. Procedimientos de cultivo	APRODCUL15	4	1	0	2	2	0	5
A. Pasatiempo	APAS22	11	2	0	0	0	0	2
A. Requerimientos específicos para crecimiento óptimo	AREQESPCROP1 6	4	0	2	1	2	3	8

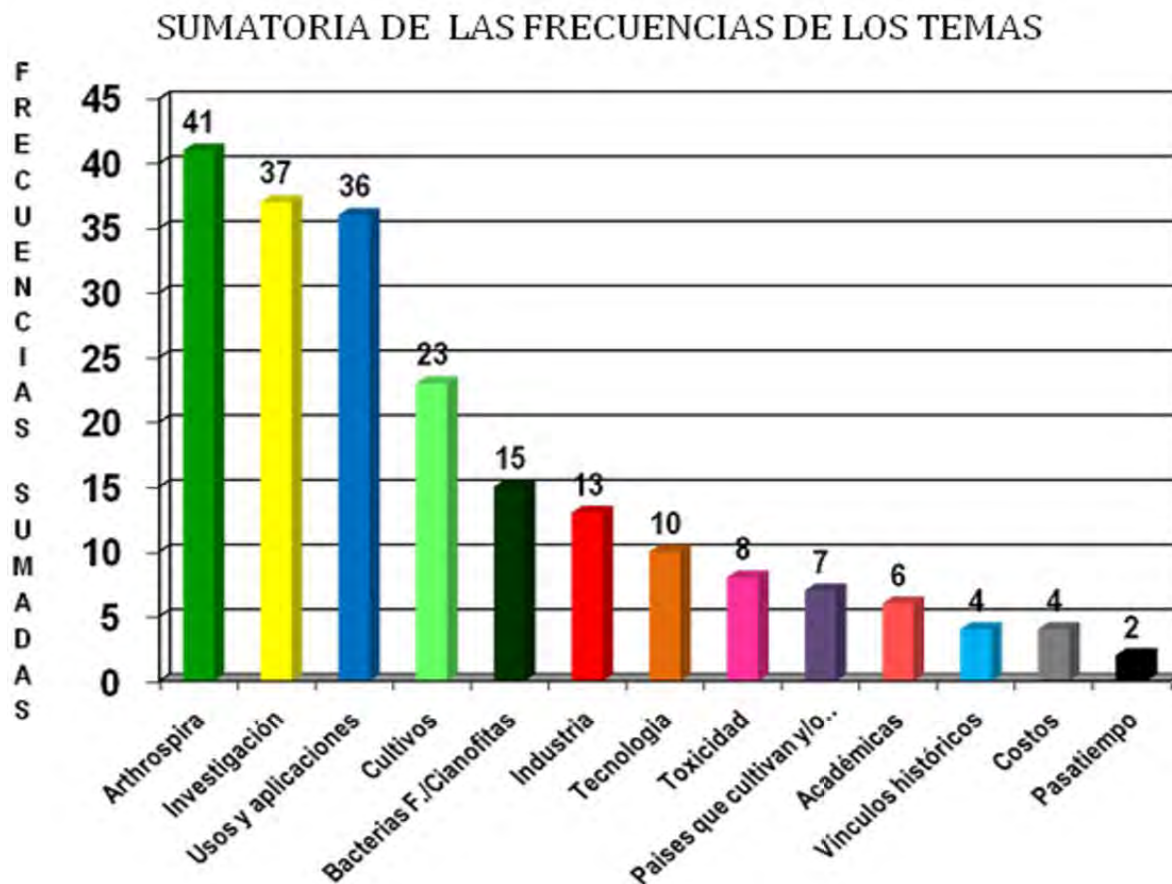
La tabla 19 muestra la síntesis de los temas de *Arthospora* contenidos en las páginas investigadas, en sus niveles generales, particulares y específicos, su distribución y sumatoria. Al estar contenidos los subtemas, es posible observar cómo se da el desglose de los temas en niveles más finos o autocontenidos.

SUMATORIA DE LAS FRECUENCIAS DE LOS 13 TEMAS GENERALES

Además del análisis de la gráfica de frecuencias comparativas con la suma de las frecuencias de los temas en las cinco clasificaciones, es posible conocer la representatividad o frecuencia total, de los diez temas al analizar la suma de las 5 frecuencias o clasificaciones (excepto los perdidos).

La gráfica 10 tiene la finalidad de mostrar la representatividad o frecuencia total de los trece temas generales + 1 en las 49 páginas investigadas.

Gráfica 10.- Sumatoria de las frecuencias de las cinco clasificaciones de los temas contenidos en las páginas investigadas



Es el resumen de clasificaciones y nos muestra la frecuencia total de los temas contenidos de forma independiente en las publicaciones investigadas, con ella se pueden obtener las siguientes conclusiones:

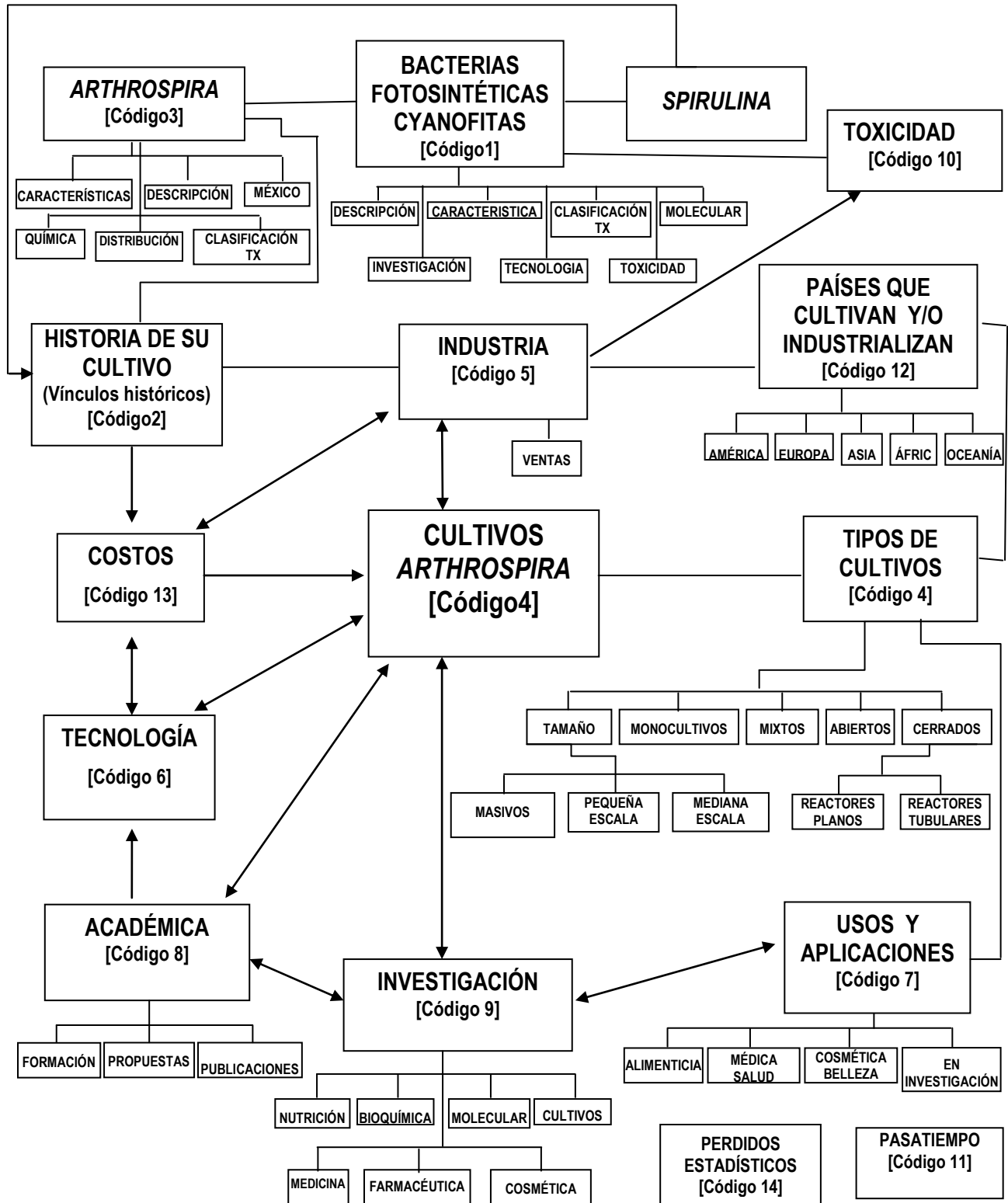
1. Arthrospira, que incluye su descripción, características, clasificación taxonómica, distribución natural, es el tema que presenta las frecuencias acumuladas más altas (41) y por lo tanto el porcentaje más alto de todos los rubros lo que nos dice que las páginas abordan los temas comprendidos en *Arthrospira*.
2. Investigación, que incluye la investigación en cultivos, nutrición, farmacéutica, molecular, física, cosmética y médica, es el siguiente en cuanto a frecuencias acumuladas (37). De manera tal que la investigación en los temas anotados se encuentra ampliamente distribuida en las páginas en estudio.
3. Usos y aplicaciones, incluye: nutricional, médicas, en investigación, cosméticas, tratamiento en aguas residuales, sigue en cuanto al número de frecuencias acumuladas (36), está ampliamente distribuido y es el tercero de los tres más altos en cuanto a frecuencias.
4. Cultivos, incluye requerimientos específicos para su crecimiento óptimo, tipos de cultivos (por tamaño – pequeña, mediana escala y masivos-, abiertos y cerrados-reactores planos y tubulares-, procedimientos de cultivo); sustenta el cuarto lugar en cuanto al número de frecuencias acumuladas con un número de (23).
5. Bacterias fotosintéticas, incluye: características, bioquímica, toxicidad, clasificación taxonómica, ocupa el quinto lugar en cuanto al número frecuencias (15). Y es a partir de este sitio que se da un punto decreciente importante.

6. Industria, incluye compras y el industria en general, con una frecuencia de 13 y, Tecnología con una frecuencia de 10 ocupan el sexto y séptimo lugar respectivamente.
7. Toxicidad, con una frecuencia de 8 y, Países que la Cultivan y/o Industrializan, clasificados por continentes y, cuando en la página abordan más de uno, se clasificaron sin mencionar los continentes con una frecuencia de 7 tienen octavo y noveno lugar.
8. Académicas, incluye planes de estudio, propuestas y publicaciones con una frecuencia de 6 le corresponde el décimo lugar.
9. Vínculos Históricos, se refiere a la reseña histórica del cultivo de *Arthrospira*, *Spirulina* y Costos, ambos con frecuencias de 4 tienen el undécimo y doceavo sitio.
10. El treceavo lugar, con la más baja de las frecuencias acumuladas (de 2), es para Pasatiempo (les fue adjudicado este título a dos páginas carentes de toda estructura, pareciendo ser algo así como juego cibernético).

4.7 DESGLOSE DE LOS TEMAS GENERALES EN SUBTEMAS

Con la finalidad de tener una visión comparativa de la distribución de los temas contenidos en las páginas investigadas en las 5 clasificaciones, elaboré la gráfica 9 de frecuencias comparativas, y para conocer la representatividad global de los temas elaboré la gráfica de frecuencias sumadas 10. Ahora bien, para conocer el comportamiento distribuido de cinco de los subtemas (contenidos en la tabla No. 20), se elaboraron las gráficas 11 a 15. El cuadro 6 es el que resume los contenidos y los subtemas.

Cuadro 6.- Desglose de los temas en subtemas con su respectiva codificación.



Con la finalidad de facilitar la comprensión y delimitación de los temas desglosados en los subtemas respectivos, incluyo los cinco desglosados y presentados con sus respectivas gráficas.

Arthrospira:

- Química
- Clasificación taxonómica
- Distribución natural
- Descripción general
- Su relación con México
- Descripción específica

Cultivos:

- Tipos de cultivo
- Requerimientos específicos para su crecimiento óptimo
- Procedimientos de cultivo

Industria:

- General
- Ventas

Usos y aplicaciones:

- Alimenticias o nutricionales
- Médicas o farmacéuticas
- Cosméticas
- Diversas
- Investigación
- Tratamiento de aguas residuales

Investigación:

- Elementos físicos (luz, temperatura, etc.)
- Médica
- Cultivos
- Molecular
- Farmacéutica
- Varios
- Nutricional
- Cosmética

Me fue posible la elaboración de las cinco gráficas respectivas al desglose de 5 temas, con apoyo de los datos contenidos en las siguientes tablas y gráficas enlistadas:

Tabla 19.- Contiene la distribución de la frecuencia de los Temas (13+1), en sus cinco clasificaciones.

Tabla 20.- Contiene los temas en la páginas, su codificación o equivalencia estadística y, la sumatoria total del tema en las cinco clasificaciones.

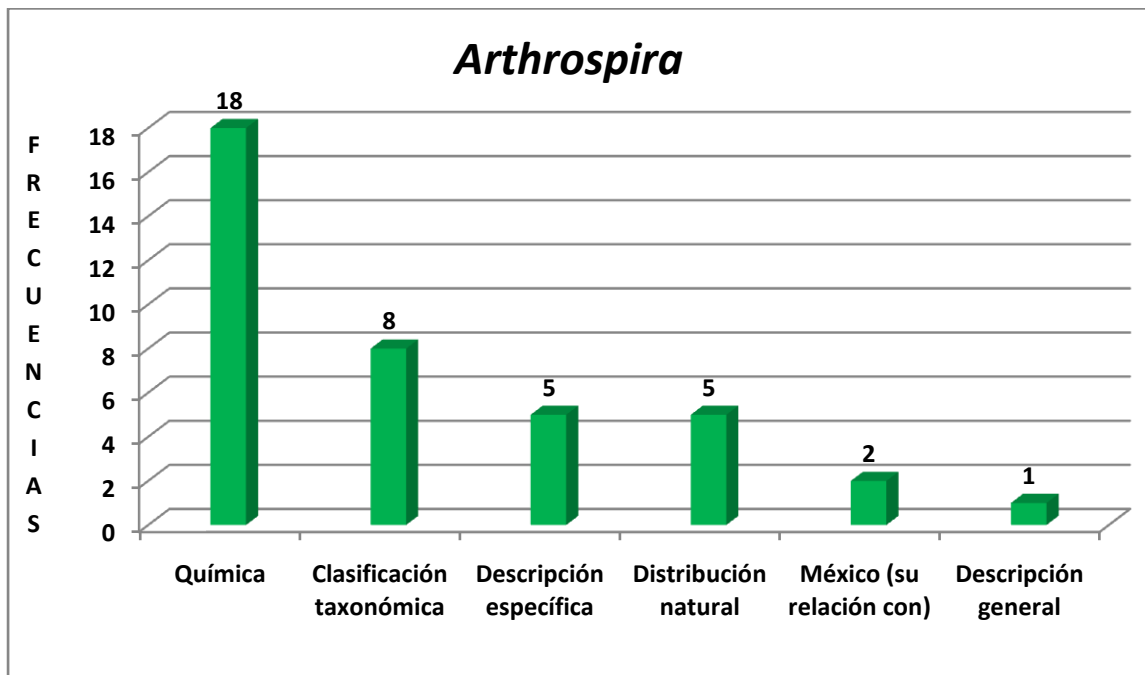
Gráfica 9.- Muestra las frecuencias comparativas en las 5 clasificaciones de los temas contenidos en las páginas investigadas.

Gráfica 10.- Muestra las barras de la sumatoria de las frecuencias de las cinco clasificaciones de los temas contenidos en las páginas investigadas.

A continuación aparecen las gráficas de los cinco temas desglosados en sus respectivos subtemas:

Arthrospira

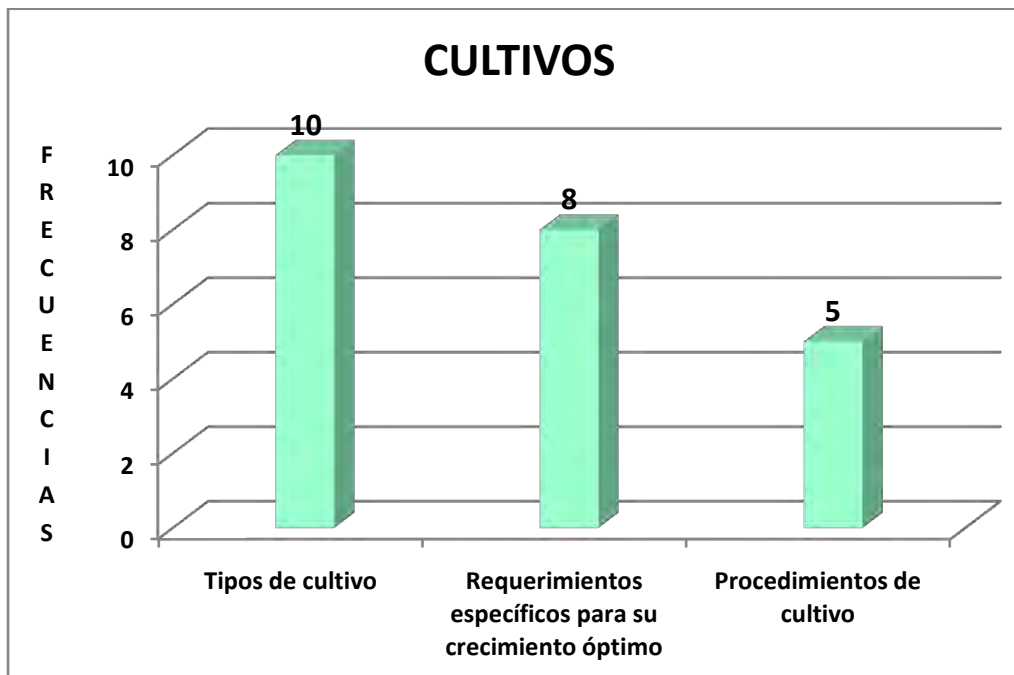
Gráfica 11.- Desglosamiento del tema *Arthrospira*.



El subtema química presenta la frecuencia muy alta, seguida de clasificación taxonómica; *Arthrospira* es precisamente el tema con la frecuencia más elevada, de todos los temas contenidos; con una suma de frecuencias de 41 (ver gráfica 10 de suma de frecuencias)

Cultivos

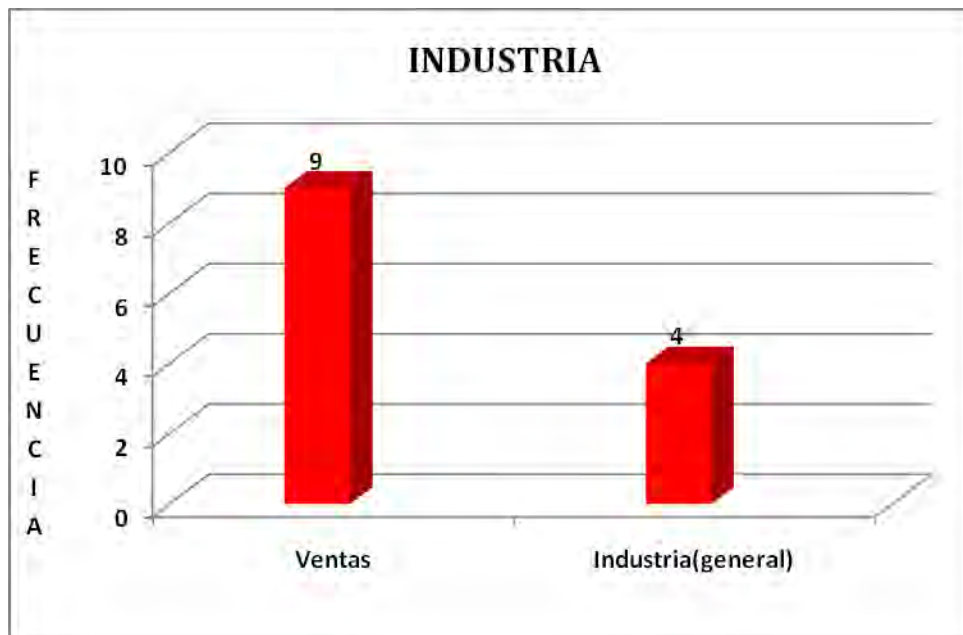
Gráfica 12.- Desglose del tema cultivos



El desglose del tema cultivos se encuentra presente en las cinco clasificaciones, con frecuencias entre intermedias y bajas. Ocupa el cuarto sitio (de mayor a menor) en la gráfica 10 de suma de frecuencias.

Industria

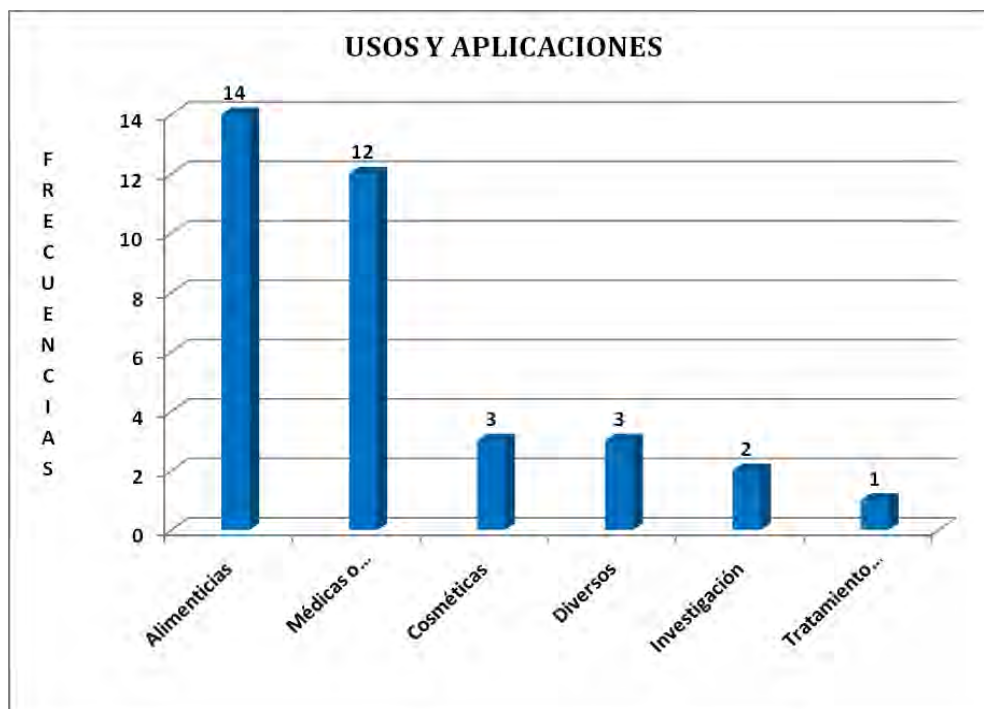
Gráfica no. 13.- Desglosamiento del tema general industria en los 2 subtemas que contiene.



El desglose del rubro Industria, con una suma de frecuencias igual a 13, presente únicamente en dos clasificaciones: en la quinta con una frecuencia baja de 3, sin embargo, cabe resaltar que como tema principal (1ª clasificación o clasificación fundamental tiene una frecuencia muy alta de 10/49 (o sea un 20% aproximadamente), ausente en las otras tres clasificaciones.

Usos y aplicaciones

Gráfica 14.- Desglose del tema general usos y aplicaciones en los 6 subtemas que contiene.



El tema usos y aplicaciones se encuentra presente en las cinco clasificaciones con 4 frecuencias altas, la única más baja, de 4, en el tema principal. Con una suma de frecuencias alta de 36, ocupa el tercer sitio de mayor a menor (ver gráfica 10 de suma de frecuencias).

INVESTIGACIÓN

Gráfica 15.- Desglose del tema investigación.



El desglose del rubro Investigación, presente en 4 de 5 de las clasificaciones. La frecuencia más alta = 9 la presenta la investigación de los factores físicos que afectan a los cultivos, seguida por la médica con 8, cultivos con 7, molecular con 6 y farmacéutica, varios y nutricional con frecuencias bajas de 3, 2 y 1 respectivamente. Ocupa el segundo lugar en la gráfica 10 de suma de frecuencias con una alta suma de sus frecuencias = 37. Resalta que como tema principal (1ª clasificación o clasificación fundamental) tiene la frecuencia más alta de 15/49 (o sea un 30.6%)

4.8 VALORACIÓN DE FORMA Y CONTENIDO

Fue fundamental para la presente investigación valorar la forma y contenido de las páginas estudiadas, por tal motivo y con base en la información contenida en las columnas resumen, crítica y hallazgos, elaboré la siguiente tabla y gráficas que muestran los resultados en frecuencias de la evaluación de Forma y Contenido. Siguiendo las siguientes normas para llevarla a cabo:

1. Extraordinaria (excelencia en el desarrollo de la información contenida, pulcritud en el manejo del lenguaje, importancia de su presencia).
2. Muy Buena y Buena (por la calidad de la información contenida y se su presentación; el buen manejo del lenguaje)
3. Regular, Mala, pésima (evaluadas con los mismos parámetros que las anteriores.
4. Intrascendente las clasificadas por tema como pasatiempo.

Finalmente las agrupé en dos grandes bloques acumulando sus frecuencias. Ver gráfica 16 de frecuencia acumuladas.

El primer paso en esta valoración consistió en una tabla que contiene los hallazgos obtenidos en la presente investigación. Para colocar la clave de codificación, además de los hallazgos revisé cuidadosamente la información contenida en resumen y crítica (la que es posible consultar en el contenido del capítulo III) y con la suma de la información de estos tres rubros me fue posible adjudicar a cada una de las páginas investigadas sus respectivas claves de codificación, para la aplicación de las pruebas de frecuencia.

Tabla 20.- Hallazgos y su codificación para valoración (+ resumen + crítica) de forma y contenido de las páginas.

No. de página	Hallazgos	Codificación
1	Atlas de cyanofitas con imágenes microscópicas con enlace (link) para ampliación microscópicas de sus imágenes.	2
2	Artículo acerca del consumo nutricional histórico de <i>Arthrospira</i> .	2
3	Resumen de divulgación escrito por científicos, carente de citas adjuntas y/o al calce. Probablemente así por ser para divulgación.	4
4	Libro científico que aporta conocimientos de manera extraordinaria y completa de la ciencia y tecnología aplicadas para el cultivo e industrialización de <i>Arthrospira</i> .	1
5	Artículo científico, extraordinariamente completo y actualizado.	1
6	Artículo de divulgación con algunas contradicciones.	4
7	Respuesta de empresa a la investigación científica a la posible toxicidad de <i>Arthrospira</i> .	2
8	Buena calidad del protocolo presentado por científicos de la universidad de Baja California, México.	2
9	Promoción académica, para obtener los grados de maestría y doctorado en el área de ciencias.	2
10	Anuncio que presenta el nombre de espirulina para atraer consumidores de otros productos.	6
11	Protocolo de investigación.	2
12	Artículo de divulgación a cerca del cultivo de <i>Arthrospira</i> .	2
13	Pésimo resumen de protocolo de investigación.	6
14	Artículo de protocolo científico que aparece como comunicado	1
15	Artículo ambivalente, confuso, carente de fundamentos.	5
16	Aportación científica, para evitar el alto costo de sensores, a través de la implementación de un monitoreo en tres factores de cultivo.	2
17	Promoción para consumo de producto confusa y desinformada.	5
18	Investigación en cultivos de <i>Arthrospira</i> en biorreactores, con y sin el empleo de un medio de agitación.	2
19	Excelente reporte de protocolo de investigación, que contribuye con conocimientos acerca del impacto positivo del empleo de agitación en los cultivos de microalgas.	1
20	Protocolo de investigación para reducir los costos de producción, haciendo uso de los recursos geológicos (aguas) de las zonas de estudio.	2
21	Impecable protocolo de investigación.	1
22	Promoción para la exposición de proyecto de construcción de bioreactor tubular para el cultivo masivo de <i>Arthrospira</i> , de la Universidad de Prat.	2
23	Difícil tema para ser abordado en enciclopedia libre sin embargo, importante por el interés en el tema.	4
24	Descripción de la compleja investigación del Dr. Gómez Lojero, escrita con claridad y síntesis.	3
25	Investigación científica en apoyo empresarial cuyos resultados pretenden ser extensivos a un nuevo cultivo por realizar.	3
26	Página de promoción de producto, sin autor y desinformada.	5
27	Artículo de divulgación, con buen resumen de información no fundamentada.	3
28	Investigación médica <i>in vitro</i> , a cerca de la modificación de la respuesta inmune con la administración de <i>Arthrospira</i> .	3
29	Continuación de la investigación anterior in vivo administrando <i>Arthrospira</i> a enfermos con inmunodeficiencia celular.	3
30	Artículo que carece de todo formato, muy confuso y mal redactado	6
31	Protocolo de investigación para la aplicación médica del alga	2
32	Protocolo de investigación confuso, desordenado, sin fundamentar su metodología y mal redactado.	5
33	Artículo muy confuso, mal redactado y desinformado.	6
34	Escrupuloso protocolo de investigación.	1
35	Publicidad regular de promocional de venta de producto.	4
36	Anuncio engañoso para consumo de producto, que no contiene el alga <i>Spirulina</i> (nombre	6

	comercial de <i>Arthrospira</i>) que publicita tener.	
	Artículo científico de muy buena redacción, con una muy buena descripción de <i>Arthrospira</i> .	
37	Plena en conocimientos claros y precisos. Incluye tabla de descripciones y clasificaciones y síntesis histórica.	1
38	Cuidadoso protocolo de investigación, para la elaboración de un producto con alta calidad.	2
39	Anuncio para consumo de producto desinformado e incompleto, dirigido a la necesidad de perder peso.	5
40	Proyecto mundial de la UNESCO.	1
41	Ambicioso proyecto de la Universidad de Prat disponible en la red.	3
42	Anuncio desinformado, carente de fundamentos en general y en particular de mezclar 18 ingredientes. Con buenas imágenes.	5
43	Pésimo anuncio.	6
44	"Encuesta" intrascendente. Pasatiempo.	7
45	Atractiva publicación turística.	2
46	Impecable resumen de ponencia de congreso. Uso del lenguaje y datos por sentidos/enlaces	1
47	Artículo de industrialización de microalgas para la obtención de biodiesel, con relleno sin sentido de siete hojas de clasificación.	5
48	Anuncio con muy mala redacción e información confusa.	5
49	Pasatiempo.	7

La codificación aplicada a la valoración de forma y contenido de páginas, fue empleada para la elaboración de tablas y gráficas estadísticas:

Valoración de forma y contenido	Codificación	No. de páginas con esta clasificación
Muy buena	2	14
Buena	3	6
Regular	4	4
Mala	5	8
Pésima	6	6
Intrascendente	7	2

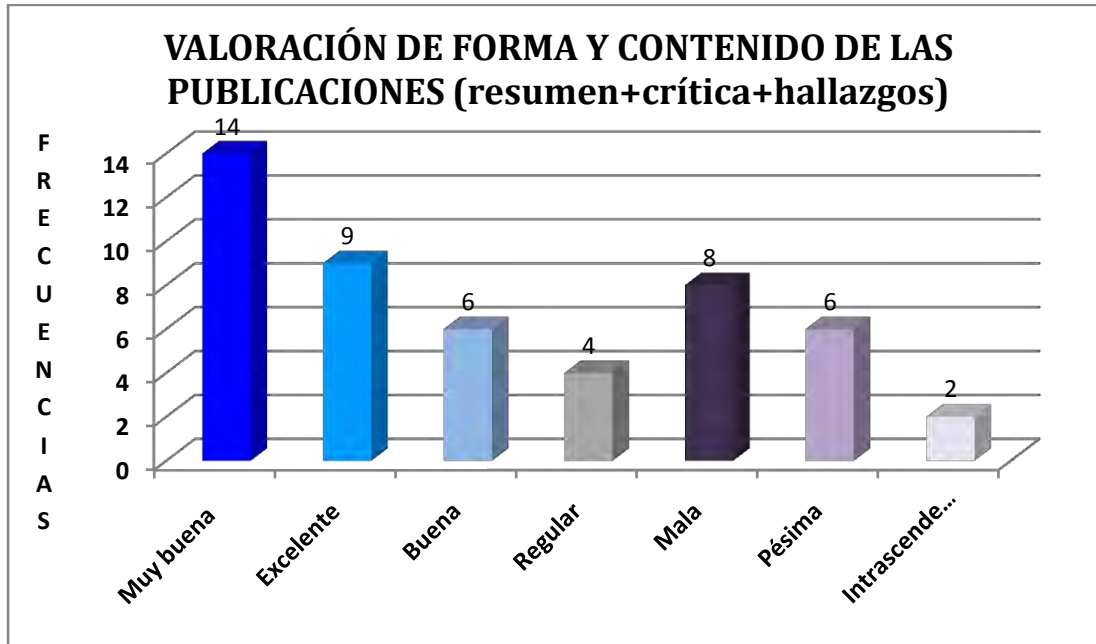
49 páginas estudiadas

Con la información de tabla 20 apliqué las pruebas de frecuencia y así obtuve la siguiente tabla.

Tabla 21.- Valoración de forma y contenido de las páginas investigadas basada en las 3 columnas (hallazgos + crítica + resumen)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Extraordinaria	9	18.4	18.4	18.4
	Muy buena	14	28.6	28.6	46.9
	Buena	6	12.2	12.2	59.2
	Regular	4	8.2	8.2	67.3
	Mala	8	16.3	16.3	83.7
	Pésima	6	12.2	12.2	95.9
	Intrascendente	2	4.1	4.1	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

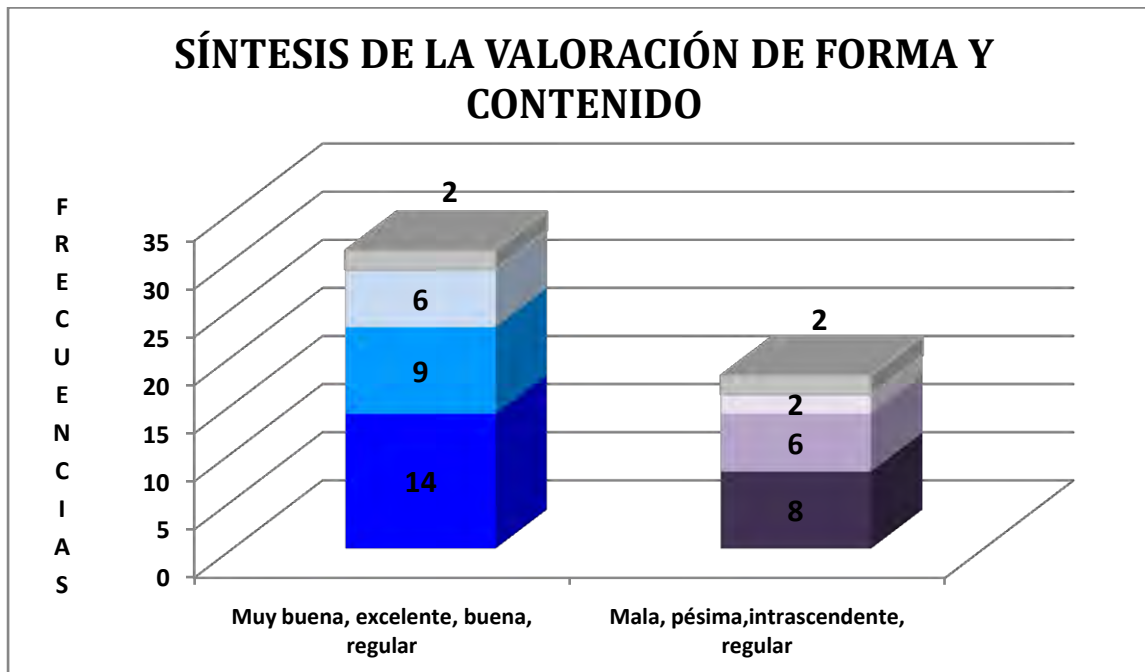
Gráfica 16.- Frecuencias de los 7 criterios de evaluación de la forma y contenido.



En la gráfica 16 la barra de frecuencias más grande pertenece a las calificadas como muy buenas, seguidas (de mayor a menor), por las excelentes malas, pésima=buena, seguidas por las regulares y finalizando con las intrascendentes.

Empleo en este caso una gráfica de frecuencias acumuladas con los datos contenidos en la tabla 22, con la finalidad de agrupar visualmente, en dos grandes rubros la valoración en cuanto a forma y contenido.

Gráfica 16.- Síntesis de evaluación de la forma y contenido de las páginas en estudio,



Esta gráfica de suma de frecuencias en dos bloques de la valoración de la forma y contenido, contiene las frecuencias de los 7 criterios de evaluación de la forma y contenido de las 49 páginas investigadas en la cual es posible observar que la primera columna (muy buena calidad) tiene una frecuencia igual a 31 (valor de

frecuencia más elevado en comparación con la segunda columna), ya que en la segunda es de 18 con una diferencia de un 24% ya que la 1ª columna representa un 63% mientras que la segunda un 37%.

4.9 CALIDAD EN EL USO DE LA NOMENCLATURA TAXONÓMICA

La gran cantidad y diversidad de los errores en el uso de la nomenclatura taxonómica y en la mayoría de las páginas investigadas me impidió el uso del paquete estadístico SPSS para evaluar su uso. Por este motivo recurrí a la siguiente tabla para así agrupar y evaluar su escritura en cada una de las cuarenta y nueve páginas investigadas; desglosadas en las siguientes 26 columnas.

Tabla 22.- Uso de la nomenclatura taxonómica en las 49 publicaciones las columnas blancas contienen el uso correcto, y las grises el erróneo.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		A. minúscula INC	A. sin cursivas INC	A. Mayúsculas CORR	A. Cursivas CORR	S. Minúsculas INC	S. S/Cursivas INC	E. Castella nizado INC c/ mayúsculas	E. Castella nizado INC s/cur sivas	e. Castella nizado INC c/ minúsculas	e. Castella nizado INC s/cur sivas	S. Mayúscula CORR
No. Página	USO DE NOMENCLATURA	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ
1	Ninguna relación, por ser Atlas Gral. de Bacterias fotosintéticas. (Géneros y especies Nomenclatura Correcta).											
2	Spirulina sp. (<i>Arthrospira</i> sp.), <i>Arthrospira maxima</i> (sin <i>Spirulina maxima</i>), <i>Spirulina platensis</i> (<i>Arthrospira platensis</i>). T/S cursivas	0	1	1	0	0	1					1
3	<i>Spirulina</i> (<i>Arthrospira</i>). Ambas C/may, C/cur	0	0	1	1	0	0					1
4	<i>Spirulina platensis</i> (<i>Arthrospira</i>) Gen Cmay, Espc/min, Tc/cursivas	0	0	1	1	0	0					1
5	<i>Spirulina</i> (<i>Arthrospira</i>), <i>Spirulina platensis</i> (<i>Arthrospira</i>) Ts/cursivas	0	1	1	0	0	1					1
6	spirulina, Spirulina, <i>Arthrospira</i> "Spirulina" Ts/cursivas	0	1	1	0	1	1					1
7	<i>Spirulina</i> S/cursivas					0	1					1
8	<i>Spirulina</i> (<i>Arthrospira</i>) TS/cursivas	0	1	1	0	0	1					1
9	<i>Arthrospira</i> (<i>Spirulina</i>) máxima TC/cursivas	0	0	1	1	0	0					1
10	Espirulina.							1	1	0		
11	<i>Arthrospira</i> , Spirulina (Sin relacionarlos) May,S/cur.	0	1	1	0	0	1					1
12	<i>Arthrospira</i> Platensis, Espirulina, espirulina. S/cur	0	1	1	0		1	1	1	1	1	

13	spirulina, Espirulina, espirulina <i>Arthrospira maxima</i> , <i>platensis</i> , fusiforme y subsalsa; S/cur	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
14	Cyanobacterias.											
15	Espirulina, espirulina S/cur., Spirulina spp., Spirulina maxima, fusiformes, <i>platensis</i> , Spiruline, <i>Arthrospira platensis</i> . TC/cursivas.	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
16	Spirulina, <i>Arthrospira</i> , <i>Arthrospira</i> sp, TC/cursivas	0	0	1	1	0	0					1
17	Espirulina, <i>Arthrospira Platensis</i> .S/cursivas sp/May	0	1	1	0		1	1	1	0		
18	Espirulina (<i>Arthrospira platensis</i>), espirulina (<i>Arthrospira platensis</i>) TS/cursivas	0	1	1	0		1	1	1	0		
19	spirulina S/cur; (<i>Arthrospira platensis</i>) C/cursivas	0	0	1	1	1	1					0
20	<i>Arthrospira</i> ,Spirulina:ambas C/cursivas	0	0	1	1	0	0					1
21	<i>Arthrospira</i> (Spirulina) <i>platensis</i> : TC/cursivas	0	0	1	1	0	0					1
22	Spirulina, <i>Arthrospira platensis</i> , conocida como Spirulina TS/cursivas	0	1	1	1	0	1					1
23	Spirulina ó (<i>Arthrospira</i>). Ambas C/cursivas.	0	0	1	1	0	0					1
24	<i>Arthrospira</i> (Spirulina) máxima. C/cursivas.	0	0	1	1	0	0					1
25	spirulina S/cur; (<i>Arthrospira platensis</i>), C/cursivas.		0	1	1	0	0					0
26	Spirulina, spirulina: S/cursivas.	0	1			1	1					1
27	Espirulina, espirulina; Ambas S/cursivas.	0	1				1	1	1	1	1	
28	espirulina, E, Spirulina: S/cursivas., E (<i>Arthrospira Platensis</i> ,C/cursivas.	0	0	1	1		0	1	1	1	1	1
29	espirulina, Spirulina sp, Spirulina spp., E, e. TS/cursi					0	1	1	1	1	1	1
30	espirulina, <i>Arthrospira platensis</i> , Espirulina; S/cursi	1	1	0	0			1	1	1	1	1
31	Spirulina, Spirulina máxima, Spirulina <i>platensis</i> . C/cursivas (Spirulina Act. llamada <i>Arthrospira</i>)	0	0	1	0	0	0					1
32	Spirulina, Spirulina <i>platensis</i> C/cursivas					0	0					1
33	espirulina, Spirulina; S/cursivas					0	1	0		1	1	0
34	<i>Arthrospira</i> , <i>Arthrospira</i> máxima., Spirulina <i>platensis</i> /cursivas.	0	0	1	1	0	0					1
35	espirulina, Espirulina, spirulina,Spirulina, <i>Arthrospira platensis</i> . S/cursivas	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
36	Spirulina. S/cursivas			1		0	1					1

37	spirulina, Spirulina, C/cursivas;"Spirulin"					1	0					1
38	SPIRULINA (ARTHROSPIRA), Spirulina TS/cursivas	0	1	1	0	0	1					1
39	Espirulina, espirulina, Spirulina. S/cursivas					0	1	1	1	1	1	1
40	<i>Arthrospira</i> . S/cursivas	0	1	1	0							
41	Spirulina, <i>Arthrospira</i> platensis. S/cursivas	0	1	1	0	0	1					1
42	SPIRULINA, spirulina, <i>Arthrospira</i> TS/cursivas	0	1	1	0	1	1					1
43	platensis de <i>Arthrospira</i> C/cursivas	0	0	1	1	1						
44	SPIRULINA, Espirulina, espirulina. S/cursivas.					0	1	1	1	1	1	1
45	<i>Arthrospira</i> Platensis. S/cursivas	0	1	1	0							
46	<i>Arthrospira</i> , <i>Spirulina</i> (con Dif. géneros) C/cursivas	0	0	1	1	0	0					1
47	Spirulina platensis, Spirulina máxima. C/cursivas					0	0					
48	<i>Arthrospira</i> Platensis S/cursivas, spC/máyusculas	0	1	1	0		0					1
49	Espirulina, espirulina (<i>Arthrospira</i> platensis), Spirulina; TS/cursivas.	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
	FRECUENCIA TOTAL	1	21	35	16	8	25	14	14	12	12	34
	PORCENTAJE	2.0	42.9	71.4	32.7	16.3	51.0	29	29	24	24	69

Tabla 22.- (continuación).- Uso de la nomenclatura taxonómica en las 49 publicaciones las columnas blancas contienen el uso correcto y las grises el erróneo

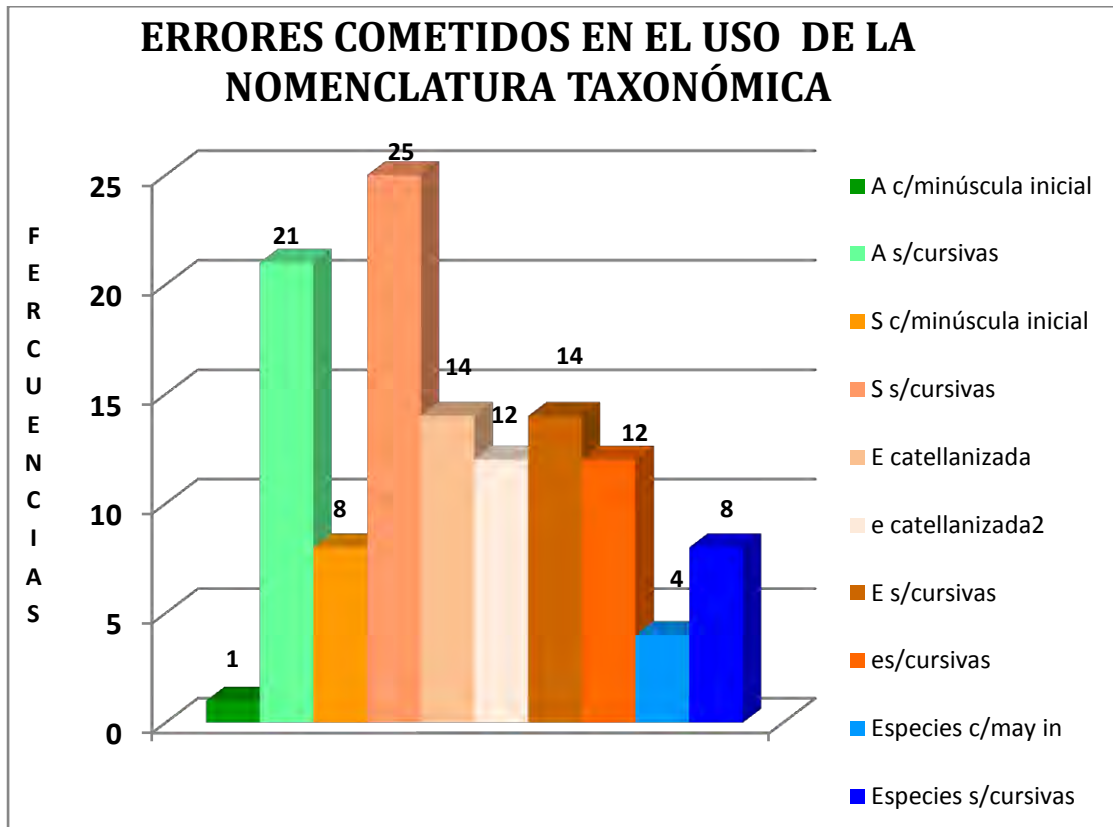
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	S. Cur- siva CORR	Espe- cies INC mayús- cula	Espe- cies CORR minús- culas	Espe- cies CORR c/cur- sivas	Espe- cies INC s/cur- sivas	Arthros- pira CORR (Spiru- lina)	Spiru- lina CORR (Arthros- pira)	Rela- cionan- do los 2 géne- ros A/S	Sin rela- cionar los 2 géne- ros A/S	Sin relacio- narlos sólo apare- cer Spiru- lina, CORR	Sin relacio- narlos sólo apare- ce Arthros- pira CORR	Nomen- clatura correcta C/Au- sencia de los dos géne- ros	No. de errores en uso nomen- clatura		
	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	0=NO, 1=SÍ	No. Página	COMBI NA CIÓN %	
1												1	1		
2	0	0	1	0	1	0	1	1	0				2	3	
3	1					0	1	1	0				3	0	
4	1	0	1	1	0	0	1	1	0				4	0	
5	1	0	1	1	0	0	1	1	0				5	2	
6	0					0	1	1	0				6	3	
7	0									1			7	1	
8	0					0	1	1	0				8	2	
9	1	0	1	1	0	1	0	1	0				9	0	
10										1			10	2	
11	0					0	0	0	1				11	2	
12	0	1	0	0	1	0	1	1	0				12		
13	0	0	1	0	1	0	1	1	0				13	7	
14											1		14	8	
15		0	1	1	0	0	0	1	0				15	3	
16	1	0	1	1	0				1				16	0	
17		1	0	0	1	0	1	1	0				17	6	
18		0	1	1	0	0	1	1	0				18	5	
19	0					0	1	1	0				19	2	
20	1					0	0	0	1				20	0	
21	1	0	1	1	0	1	0	1	0				21	0	
22	0	0	1	0	1	1	0	1	0				22	3	
23	1					0	1	1	0				23	0	
24	1	0	1	1	0	1	0	1	0				24	0	
25	0	0	1	1	0	1	1	1	0				25	2	
26	0									1			26	3	
27										1			27	4	
28	0	1	0	1	0	0	1	1	0				28	5	
29	0	0	1	0	0					1			29	5	
30		0	1	0	1	0	1	1					30	7	
31	1	0	1	1	0	0	1	1	0				31	0	
32	1	0	1	1	0					1			32	0	

33	0									1				33	3
34	1	0	1	1	0					1				34	0
35	0	0	1	1	0	0	1	1	0					35	7
36	0										1			36	1
37	1										1			37	2
38	0					0	1	1	0					38	2
39	0										1			39	5
40											1			40	1
41	0					0	1	1	0					41	2
42	0					0	1	1	0					42	3
43												1		43	2
44	0										1			44	5
45		0	1	0	1							1		45	2
46	1					0	0	0	1					46	0
47	1					0	0	0	1					47	0
48		1	0	0	1									48	3
49	0					0	1	1	0					49	8
50	15	4	19	14	8	5	21	26	6	12	2	2		121	
51	30.6	8.2	38.8	28.6	16.3	10.2	42.9	53.1	12.2	24.5	4.1	4.1		246.9	

Evaluación

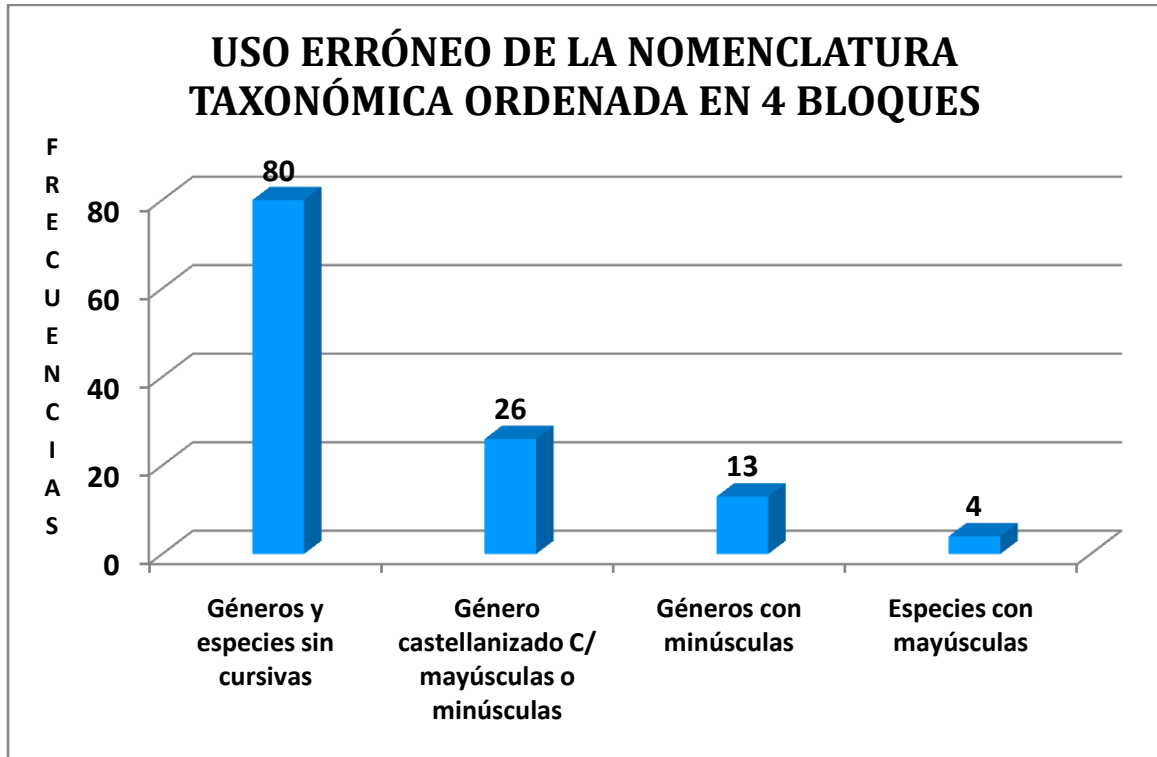
Con base a la información contenida en las 26 columnas la tabla anterior en las siguientes 3 gráficas aparecen distintas expresiones del uso de la nomenclatura taxonómica en las páginas investigadas.

Gráfica17.- Frecuencias de los 10 tipos de errores en el uso de la nomenclatura taxonómica, cometidos en las 49 páginas investigadas.



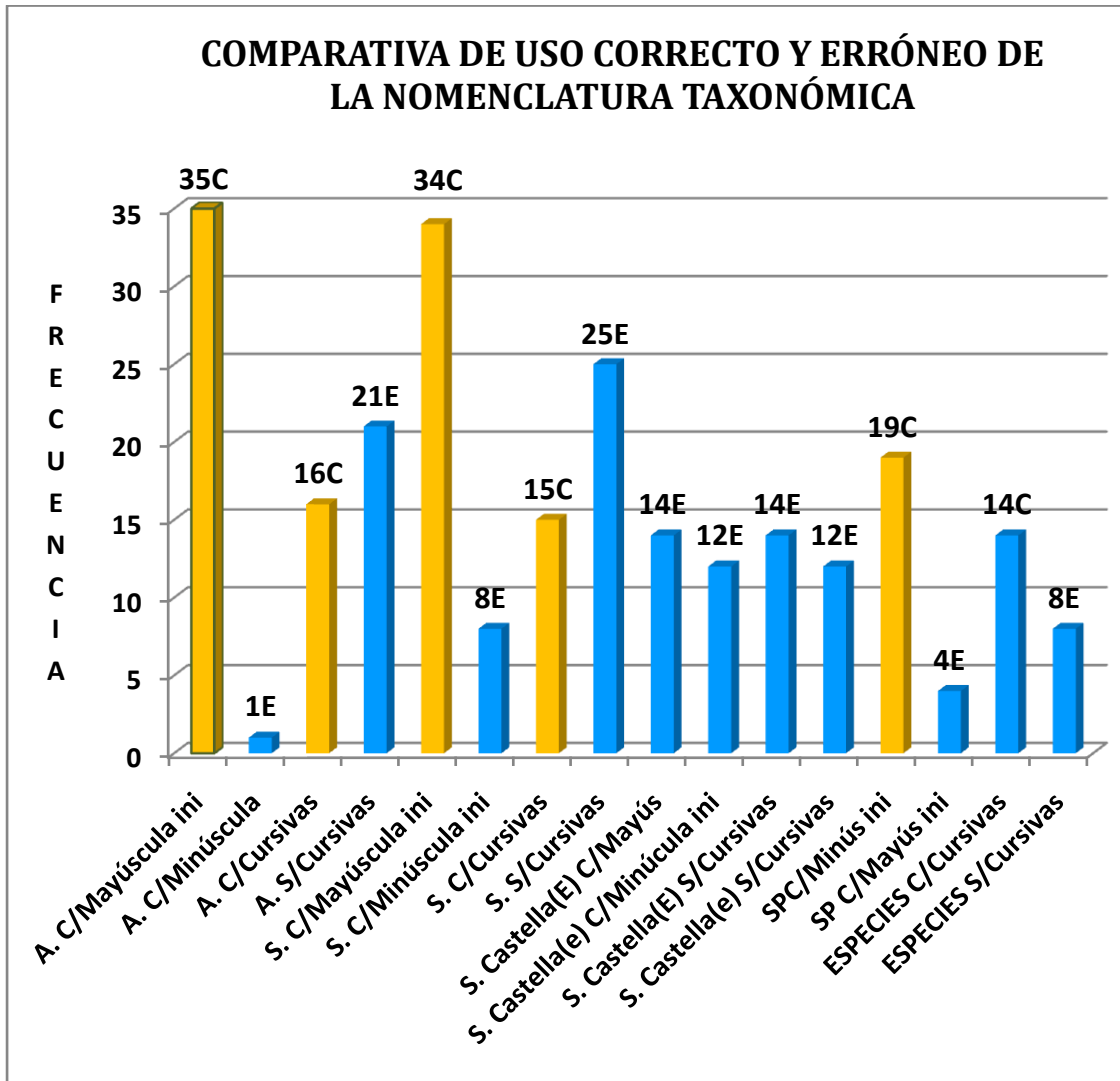
De los diez tipos de errores en la nomenclatura taxonómica cometidos en las páginas, *Spirulina* escrita con minúscula inicial, tiene la frecuencia más elevada, seguida (de mayor a menor) por *Arthrospira* escrita con minúscula inicial, continúa *Spirulina* castellanizada con mayúscula inicial y sin cursivas (ambas con la misma frecuencia), continúa *Spirulina* castellanizada con minúscula inicial y sin cursivas (ambas con la misma frecuencia), continúa con especies con mayúscula inicial, especies sin cursivas, para terminar con la frecuencia más baja de *Arthrospira* con minúscula inicial.

Gráfica 18.- Frecuencias del uso erróneo en la nomenclatura taxonómica; englobadas en cuatro bloques.



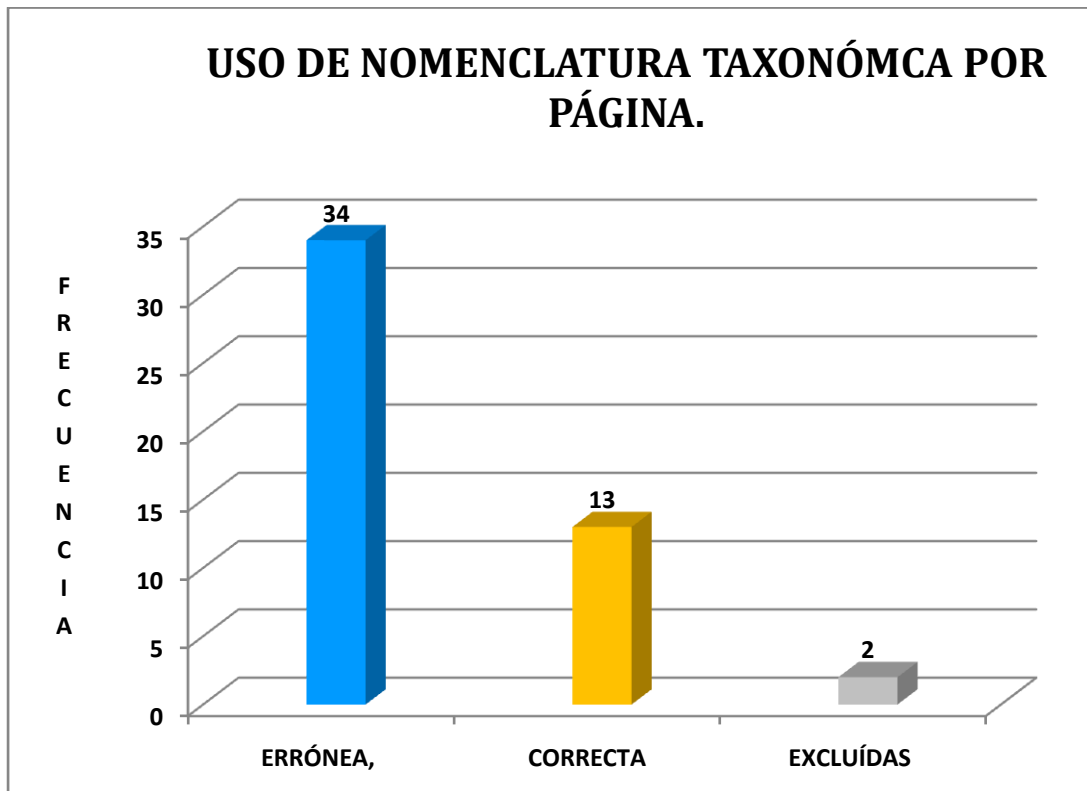
Los resultados en ésta gráfica muestran con sus frecuencias comparativas que, el más valor elevado es la escritura tanto de géneros como de especies sin cursivas, seguido por el uso del género castellanizado (ya sea con mayúsculas o con minúsculas), continuando con los géneros con minúsculas y terminando con las especies con mayúsculas.

Gráfica 19.- Frecuencias comparativas del uso correcto (amarillo) y, erróneo (azul) en el uso de la nomenclatura taxonómica.



Las frecuencias nos muestran que el número de errores es mayor que el uso correcto, además que estos errores presentan una amplia variedad (100%) más de los posibles o sea que el desconocimiento (intencional o no) de las reglas que rigen la nomenclatura taxonómica ha hecho, que se multipliquen creando nuevos errores además de los existentes. Si cinco son las formas correctas de escritura, y once las incorrectas, estamos hablando de una relación mayor del 2/1 de los errores cometidos respecto a la forma correcta en su uso.

Gráfica 20.- Síntesis de las frecuencias comparativas en el uso correcto (amarillo) y en el erróneo (azul) en el uso de la nomenclatura taxonómica por página



La frecuencia más elevada la presentan las 34 páginas en las que el uso de la nomenclatura es erróneo, contra las 13 en la que se utiliza un uso correcto. Independientemente del número de errores cometidos en cada una de ellas así como la repetición de errores, en una misma página.

De lo anterior y en cuanto a porcentajes, la diferencia es significativa ya que solo en el 27% de las páginas, se utiliza la nomenclatura taxonómica de manera correcta, mientras que en el 69% se utiliza incorrectamente, dando una diferencia significativa a favor del uso incorrecto, en un 42 %.

CAPITULO 5

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos se pueden observar algunos elementos importantes:

En la clasificación u ordenamiento de las páginas de acuerdo a su “tipo de página” en ocho clases resaltan los dos primeros lugares (de mayor a menor frecuencia): protocolo de investigación y científicas, cuya suma de frecuencias nos da un porcentaje, un poco mayor del 50%. Y sumando las frecuencias (aunque bajas) de académicas y tecnología, nos dan un 61% comparando el porcentaje restante de la suma de frecuencias de promoción de venta, divulgación, pasatiempo y nota informativa es igual 39%. El hecho de este porcentaje elevado 61% de páginas involucradas con la ciencia, donde los protocolos de investigación presentan la frecuencia más elevada de un 33%. Me permite saber que la calidad de la información está sustentada científicamente en un 61% de las páginas investigadas.

Las páginas investigadas valoradas en cuanto a su calidad de forma y contenido en 7 grupos, la sola suma de frecuencias de las páginas de dos de éstas (excelentes y muy buenas), dan un 48% y sumando las frecuencias correspondientes a las (buenas y medio regulares), da un 64%. Por estos datos, es posible afirmar que la calidad de las páginas es en general muy buena.

Por otra parte si en la clasificación de las páginas, en un poco más del 50% son científicas y sumando a éstas las categorías académica y tecnología da como resultado el 61% aunado a que la valoración en cuanto a forma y contenido de las páginas tiene un resultado del 64% que son en general muy buenas, es posible afirmar que la calidad y fundamento de la información se encuentra por encima del 60%.

A lo anterior incluyo parte de la información de algunas de las instituciones que sustentan, de las que provienen o que están al frente de alguna área de investigación las páginas científicas de la presente investigación. Estas instituciones son : Universidad Nacional Autónoma de México; CINVESTAV en México; Universidad de Prat en Chile; Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional en México; Universidad Federal Fluminense de Brasil, Sociedad Latinoamericana de Nutrición, Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia; Centro Nacional de Investigaciones Científicas Ciudad de la Habana, Cuba; Universidad Nacional de Rosario, Argentina; Departamento de Alimentos de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Santa Catarina, Brasil; Instituto de Neurología y Neurocirugía, Cuba; Instituto de Farmacia y Alimentos, La Habana Cuba; Universidad de Concepción, Chile, entre otras.

Además, los datos generales de algunos de los investigadores-autores involucrados directamente con varias de las páginas investigadas como: Carlos Gómez Lojero (Doctor en Ciencias Bioquímicas, UNAM, Investigador titular en la UNAM e investigador del CINVESTAV); Koichiro Matsuura (Director General sobre la evaluación de la primera fase del Programa Internacional de Ciencias Fundamentales, UNESCO); Patricia Gómez (Doctora en Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile); Marcela Ávila Lagos (Bióloga Marina y Magíster en Acuicultura, del Instituto de Ciencia y Tecnología, ICYT, directora del proyecto del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico FONDEF de CONICYT, Chile); Paul Alan Cox (Doctor en Biología - Harvard: Etnobotánico, Director del Instituto de Etnomedicina, Presidente de la Fundación Seacology, Director Ejecutivo del Instituto de Etnomedicina, afiliada a la NTBG -National Tropical Botanical Garden-, acreedor al Premio Ambiental Goldman 1997, le ha sido otorgado dos veces por la Universidad de Harvard el Premio de Literatura en Browdoín, ha publicado 150 artículos científicos y tres libros. Sus investigaciones actuales están centradas en algunas enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y esclerosis lateral amiotrófica);

Avigad Vonshak (Director del Instituto Jacob Blaustein para la Investigación del Desierto (BIDR), es un miembro de la familia Landau Biotecnología de microalgas de laboratorio desde los setentas, este grupo posee reputación internacional como uno de los principales centros de Investigación en Biotecnología de algas, posee fama internacional por su contribución al desarrollo de la biotecnología para el cultivo masivo de Cyanobacterias); Luisa Tomaselli (Doctora del Centro de Microorganismos fotoautótrofos de la Universidad de Florencia); Dra. Jeeji-Bai (Universidad de Madrás, Consultora científica de Agro Industries Ltd. Carborundam Universal, Thiruvottiyur, Madras).

Con fundamento en la información anterior me es posible afirmar que la calidad de más del 60% de las páginas es muy buena porque se encuentran, avaladas por instituciones académicas de primer nivel así como el hecho de que investigadores respetables y reconocidos internacionalmente sean autores de estas páginas.

El número de clasificaciones de las páginas por los temas contenidos hasta cinco, me lo indicó el comportamiento casi geométrico de las páginas perdidas estadísticamente (ver gráfica 10) y es el correcto ya que en esta quinta clasificación, el porcentaje de páginas excluidas estadísticamente es de 30% y de que el número de temas se reduce a ocho. Es a partir de esta quinta clasificación que las páginas excluidas presentan la frecuencia más alta respecto a las sí clasificadas en alguno de los trece temas de *Arthrospira*, lo que asegura que a partir de esta clasificación, serán los perdidos estadísticos los que se mantendrán con la frecuencia y porcentajes más altos, y que el número de temas seguirá reduciéndose drásticamente.

La distribución del conocimiento de *Arthrospira*, en las cinco clasificaciones es diferente y esto se debe a que el contenido de los temas en las páginas es distinto así como la cantidad y peso de la información, que el énfasis que les dan a los temas los diferentes autores, es distinto en cada una de las páginas. Aunado al hecho de la existencia de vínculos que entre los temas principales y que en varios de estos temas están contenidos subtemas. Todo lo anterior explica que la distribución de la frecuencia de los temas en las cinco clasificaciones sea distinta y que además de esta gráfica se requiere de otra más de suma de frecuencias de los temas y, otras más de desglose de los temas en sus subtemas correspondientes, para llegar a una interpretación más completa, clara y equilibrada.

Arthrospira está presente en las cinco clasificaciones y posee la suma de frecuencias más alta (41) respecto a todos los demás temas esto es debido, a que en este tema general, están incluidos dos subtemas fundamentales, sus excepcionales características químicas y su taxonomía. El tema que continúa (de mayor a menor), es el de investigación, el hecho de que este tema ocupe el segundo lugar en frecuencias (38) es previsible, debido a que en la clasificación del tipo de páginas enlistadas como protocolo de investigación y científicas, presentan un porcentaje un poco mayor del 50%. Dos de las áreas de estudio en las investigaciones de estas páginas con mayor frecuencia son: la incidencia de los factores físicos (intensidad luminosa, temperatura, etc.), en el crecimiento de los cultivos (del abatimiento en los costos de producción) y las investigaciones médicas, farmacéuticas y cosméticas. Continúa el tema de usos y aplicaciones y es que éste es el punto central del interés por *Arthrospira* y los resultados de las frecuencias más altas (36) y por lo argumentado con anterioridad, esto se debe a que los dos subtemas relevantes contenidos en usos y aplicaciones son: las aplicaciones nutricionales y farmacéuticas de *Arthrospira*.

El tema cultivos es el que continúa, y del cual sobresalen: tipos de cultivos y cuáles son los requerimientos específicos para el crecimiento óptimo. El siguiente, es bacterias fotosintéticas (características, bioquímica, toxicidad y clasificación taxonómica), y es en este tema donde se da un punto de inflexión (declinación) importante en las frecuencias totales de los temas, ocupa el quinto lugar decreciente en frecuencias acumuladas con el número (15). Del tema industria, contrariamente a lo que yo esperaba al inicio de la investigación, la frecuencia más alta es la de promociones de venta de productos de *Arthrospira* y representan el 69% de todas las páginas clasificadas como industria. Por otra parte es importante resaltar que los materiales e implementos tecnológicos para su cultivo, no aparecen a la venta, manteniéndose como "secretos de producción" por parte de las compañías dedicadas al cultivo y/o industrialización de *Arthrospira*.

Además es necesario comentar que existe una disparidad de criterios respecto a los costos de producción de los cultivos masivos abiertos y cerrados, dependiendo mayoritariamente de la tecnología en el caso de este último. Valorando el hecho de que actualmente, la explotación comercial se da exclusivamente en cultivos abiertos (Belay Amha 2000), mientras que en el ámbito de la investigación son empleados los cultivos cerrados (Torzillo Giuseppe, 2000)

En consecuencia de lo argumentado en el tema anterior, considero que es la causa por la cual el tema que continúa, tecnología, presenta una suma de frecuencia baja ya que en las cuatro clasificaciones en las que está presente lo está con frecuencias bajas entre 4 y 2.

El tema toxicidad tiene una suma de frecuencias baja ya que sus frecuencias en las 3 clasificaciones en las que se encuentra son entre 3 a 2. Sin embargo, a pesar de estas bajas frecuencias el tema es muy importante ya que al sólo hecho de que exista la posibilidad algunas cepa sean potencialmente tóxicas, nos obliga a voltear la mirada hacia la necesidad de ser escrupulosamente cuidadosos. Por lo que los productores están obligados a garantizar no solamente la alta calidad de los productos derivados de *Arthrospira*, sino garantizar la inocuidad de su consumo.

El siguiente tema de académicas, el cual no era un tema contemplado al inicio de esta investigación. Sin embargo, su presencia hace evidente el estrecho vínculo que existe entre *Arthrospira* y este tema. Independientemente de su baja frecuencia de 3 páginas su sola presencia es importante para este tema central debido a que sin formación académica no puede existir investigación, tecnología y producción. El tema costos para mí está presente en el tema industria

Finalmente, el último tema decreciente es el de pasatiempo, tampoco contemplado al inicio de la investigación y cuya presencia expresa que el tema central de *Arthrospira* está presente en los más diversos ámbitos y por lo tanto que el interés en el mismo permea a los más distintos sectores.

La escritura de la nomenclatura taxonómica en las páginas investigadas, fue el área donde encontré los más variados errores, 10 diferentes tipos de errores para ser precisa y, manifiestos en 107 cometidos en las 49 páginas (independientemente de las veces que se repiten en la misma página). Es posible que esta gran diversidad de errores se deba a la confusión histórica existente entre los dos géneros *Arthrospira* y *Spirulina* y a que un alto porcentaje de la población mundial no conoce cuál es la relación entre estos géneros, así como sus diferencias.

Considero que el uso del nombre de *Spirulina*, en lugar del de *Arthrospira*, ha sido ampliamente distribuido e históricamente empleado, y ha creado una serie de “deformaciones”, en el uso de la nomenclatura, los cuáles se han incrementado y reiterado. Y éste es el motivo por el cual en las páginas para *Arthrospira* hay un menor número de errores (22, el 21%) mientras que para *Spirulina*, el número de errores es mayor (85, el 79%) por lo tanto, la diferencia de apariciones en las páginas entre los dos géneros es así: *Arthrospira* 36, *Spirulina* 108 con una diferencia de *Spirulina*, respecto a *Arthrospira* del 200%.

Considero que existe falta de interés o desconocimiento de la existencia e importancia del uso correcto de la nomenclatura taxonómica, la mayor incidencia de errores, se encuentra en las promocionales para consumo de productos sin embargo, aún los protocolos de investigación contienen errores importantes como uso de minúsculas en los géneros, falta de cursivas en la escritura de géneros y/o especies, castellanización del género, etc.

El promedio de los errores cometidos en las páginas es de 3, por lo tanto es posible concluir que el 75% de las publicaciones investigadas contienen diversos errores y únicamente en el 25% de publicaciones se utilizó la nomenclatura correctamente. La frecuencia mayor de los errores cometidos es la falta del uso de cursivas, tanto en los géneros como en las especies. El uso incorrecto de la escritura de la nomenclatura taxonómica tal vez se deba al descuido o al desconocimiento de las normas internacionales existentes. Los errores se

encuentran mayoritariamente en las páginas referentes a las promocionales de consumo de producto, sin embargo no se encuentran reducidos a éstas.

En el desarrollo de este trabajo me encontré con varias dificultades, las que describo a continuación:

La primera dificultad que tuve en la presente investigación fue el encontrar las páginas repetidas en un número indefinido de veces, esto realmente complicó esta investigación ya que la misma página aparece varias veces, inclusive con títulos o con diferentes promotores. De tal manera que encontrar un número de páginas, por pequeño que fuera, sin repetir fue realmente muy difícil, sobre todo después de la décima página elegida.

Ordenar la información, datos y resultados para sistematizarlos también fue muy difícil; el tratar de explicar con orden algo que es confuso, muy amplio y complicado. Poder discernir la histórica confusión entre los géneros y sus diferencias, comprender los cultivos, sus clasificaciones ha sido una gran oportunidad y un gran reto.

Reflexionar la disparidad de criterios con la finalidad de conservar la objetividad y proporcionar la información de la manera más ordenada y clara posible, fue difícil.

Otro problema a enfrentar fueron los tecnicismos empleados de manera general en la internet.

Una posible dificultad que yo contemplo para los lectores en general, es el lenguaje estrictamente técnico, de las páginas científicas que contienen ecuaciones, fórmulas, gráficas y diagramas empleados en los reportes de investigación y en las páginas científicas (a pesar de que este tipo de lenguaje es necesario ya que varias de las páginas contienen reportes de protocolos de investigación); todo ello es muy complejo y considero que podría ser muy importante y beneficioso para los lectores si estas páginas contuvieran un resumen de media cuartilla con palabras sencillas, esto permitiría un mayor interés y lectura reflexiva que contribuya al incremento en el conocimiento de los lectores y todos recibimos el beneficio concreto dentro de la ciencia.

Las aportaciones de la presente investigación son: al reunir la información arrojada por esta búsqueda, empleando la metodología planteada, es posible que este conocimiento de *Arthrospira*, tenga aplicaciones inmediatas de las siguientes maneras:

1. La información puede ser utilizada por estudiantes, personas interesadas en el tema, consumidores de productos derivados de *Arthrospira*, biólogos, e interesados en su cultivo.
2. Cualquier persona que la consulte puede obtener una visión global clara y crítica, del tema *Arthrospira*, aún sin tener ningún antecedente previo.
3. La lectura de esta investigación permite el acceso inmediato a una síntesis representativa de diversos temas de *Arthrospira*, a diferentes niveles (generales y específicos) disponible en la internet.
4. Con base en la metodología creada, es posible continuar con la investigación del tema *Arthrospira*, ya sea en otros idiomas y el mismo buscador o bien, empleando otro buscador. También es posible utilizar la metodológica aplicada para realizar una revisión crítica de cualquier otro tema de interés.

CONCLUSIONES

1. El tema *Arthrospira – Spirulina*, es un tema de interés plural, como lo demuestra la diversidad de páginas elegidas aleatoriamente en esta investigación. Encontré páginas desde lo más trascendente y formal como el Informe del Presidente de la UNESCO, protocolos de investigación, planes de maestría y doctorado, planes tecnológicos, resúmenes de participaciones en congreso, como algunos pésimos promocionales para consumo de producto, páginas de divulgación y hasta juegos cibernéticos o pasatiempos.
2. La calidad de las páginas del alga comestible *Arthrospira* en la internet es muy buena, con un índice superior al 60%. Lo anterior lo fundamenta además de su calidad, el prestigio de sus autores e instituciones que las respaldan.

3. El número real de páginas disponibles de los temas concernientes a *Arthrospira*, son considerablemente menores que los que aparecen como disponibles en Google, ya que inclusive en un mismo día, el número de páginas disponibles varía en un sinnúmero de veces.
4. La decisión de elegir el 5 como el número de clasificaciones de los temas contenidos en las distintas páginas es fundamentada y correcta pues con ese número los temas contenidos están suficientemente contemplados y descritos.
5. Las páginas que promocionan la venta de productos para consumo de derivados del alga en general, tienen una baja calidad en forma y contenido (mayor número de errores nomenclatura y de redacción, baja calidad de la información, etc.) Sin embargo, también existen importantes errores en otros tipos de páginas inclusive, en algún protocolo de investigación. Hay sólo un par de páginas de promocionales para venta de producto que son buenas.
6. La escritura de la nomenclatura taxonómica es utilizada de manera correcta solo en el 25% de las páginas. Del 75% de las páginas en la que es empleada de forma incorrecta, la mayoría de los errores consiste en la falta de uso de cursivas en géneros y especies.
7. Existe un desconocimiento o desinterés más o menos generalizado del uso de las reglas de nomenclatura taxonómica. Ocurre algo similar a la escritura por internet (messenger, foros, buscadores, etc.) y en los mensajes telefónicos SMS, los que no siguen reglas ortográficas como el uso de mayúsculas, acentos, puntuación y el abuso en el uso de abreviaturas (varias inexistentes de acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española de Lengua), etc. Esta escritura se ha ido haciendo habitual y extensiva a otros ámbitos o sea “se ha puesto de moda”. Esta postura parece asumir que el dejar de emplear las reglas gramaticales, éstas dejan de existir y que carece de importancia que el lenguaje se deforme y contraiga; perdiendo el significado de las palabras y el sentido de las normas.
8. En los temas de investigación en varios protocolos, demuestran una preocupación por el abatimiento de los costos de cultivo de *Arthrospira*, así como el poder precisar los parámetros ideales para su crecimiento óptimo. Como el estudio de la interacción que se da en los cultivos con los factores físicos y químicos a los que se encuentran sometidos, con la finalidad de poder asegurar una alta calidad y cantidad de biomasa, aunada a menores costos de producción.
9. Cuba está estudiando el efecto de la administración en humanos de *Arthrospira* en algunas enfermedades inmunológicas. Cabe señalar que la calidad de sus páginas es en general muy buena, al igual que la de las argentinas.
10. Los países que aparecen en las páginas investigadas en cuanto al cultivo y producción de *Arthrospira* en Latinoamérica se encuentran en: Argentina, Chile, Brasil y Cuba.
11. A diferencia de lo esperado, en las páginas investigadas no aparece ninguna promoción de venta de productos relacionados con la tecnología o bioreactores como tampoco aparecen promocionales de venta de productos necesarios para la implementación de cultivos abiertos.
12. De las páginas de investigación, son pocas las escritas por investigadores mexicanos y de éstas y, solo una podría tener una relativa aplicación en el área médica. Sin embargo en los protocolos de científicos cubanos, si aparecen, investigaciones médicas, inclusive in vivo.
13. México ha dejado de extraer *Arthrospira* del Lago de Texcoco donde crece de manera natural, a pesar de que en los años setentas que lo hizo y determinaba su precio en el mercado. Actualmente este precio lo determina la alianza entre Estados Unidos y Japón los que se han unido para producir *Arthrospira* masivamente en los Estados Unidos.

PROPUESTAS

Al inicio del proyecto de la presente investigación creí que al final de ésta podría plantear algunas propuestas importantes, sin embargo, al final de ésta creo que lo único que me es posible, es plantear algunas preguntas cuyas respuestas escapan al ámbito individual ya que pertenecen al colectivo. ¡Ojalá que acepten la invitación para contribuir con algunas de sus respuestas!

1. ¿Sería conveniente para México retomar el cultivo de *Arthrospira*, ya que crece de manera natural en cantidades generosa en nuestro Lago de Texcoco? Y que de ser así, ¿Qué en esta ocasión ya no sea (como con anterioridad), exportada como materia prima para la industrialización extranjera de diversos productos (como ocurre en el caso de nuestro petróleo), para que su industrialización se lleve a cabo en el país y ofrecerle a los ciudadanos una alternativa inmediata y accesible (en cuanto a precio actual debido al alto costo internacional que oscila entre 36-43 dólares americanos el frasco con 100 tabletas de 300 mg o bien de 410 mg en 15.70 euros), para nutrirse y fortalecer su salud, además de contribuir al abatimiento de los excesivos precios del mercado? Por otra parte cabe preguntar, ¿Cuál sería el ingreso actual para México si en los 70's exportaba de 1 a 4 toneladas de *Arthrospira*, cuando el precio de la tonelada tenía en precio en el mercado internacional de dos millones de dólares por tonelada o sea que, la exportación anual de *Arthrospira* en aquel momento daba a México un ingreso anual entre 2 a 8 millones de dólares americanos dependiendo de la producción alcanzada en ese año?
2. ¿Cuáles y cuántas son las ventajas ecológicas del cultivo de *Arthrospira*, respecto a otros organismos en México, tomando en cuenta las zonas áridas y el cultivo de riego en este país?
3. ¿Cómo impactaría al cultivo de *Arthrospira* si en las páginas de internet aparecieran los precios de productos necesarios para la implementación de cultivos, en vez de estar ausentes dejando la interrogante de cuánto, cómo y dónde pueden adquirirse y cuánto cuestan?
4. ¿Qué ocurriría si el cultivo de *Arthrospira* fuera visto como algo más que la posibilidad de obtener ganancias millonarias, y su producción se considerara de manera integral: nutricional, médica, social y económica (sin ser restrictiva a un potencial macroeconómico)? ¿Obtendríamos un inteligente beneficio común?
5. ¿De qué manera influiría en la implementación y solución de los problemas en los cultivos de *Arthrospira*, si se estableciera un vínculo constante entre asesoramiento científico y técnico en su cultivo y producción, con una difusión continua de los conocimientos al respecto y descubrimientos a diferentes niveles?
6. ¿En qué proporción es necesaria la formación académica e investigación, para que sea posible llevar a cabo un proyecto de cultivo de *Arthrospira* en México de amplias dimensiones? ¿Es importante establecer un orden de prioridades en el gasto corriente para llevar a cabo este u otros proyectos importantes para población general? Por ejemplo ¿Cómo afecta el recorte presupuestal a la UNAM en el 2010 en 200 millones de pesos, mientras que para ese mismo año está proyectada la celebración del bicentenario con un gasto de 60 millones de dólares (780 millones de pesos)?
7. ¿Es necesaria la disposición gubernamental (como se dio en India en 1990) para establecer con urgencia granjas de cultivo a pequeña y mediana escala ya que los economistas y sociólogos pronostican que las guerras de un futuro próximo serán determinadas por la disponibilidad de alimentos y del agua?

Espero que con algunas de estas repuestas contribuyamos a la difusión del conocimiento de este extraordinario microorganismo (*Arthrospira*), a su consumo y preferentemente a su cultivo.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Anagnostidis, K. and Komárek, J., 1988, Modern approach to the classification systems of cyanophytes. 3 - Oscillatoriales: Archiv für Hydrobiologie Supplement - Algological Studies, v. 50-53, p. 327-472.
2. Ahitato.com http://www.ahitato.com/index.php?option=com_content&task=view&id=908&Itemid=80 (Último acceso: 25-11-2009)
3. Ahitato.com http://www.ahitato.com/index.php?Itemid=107&id=1648&option=com_content&task=view (Último acceso: 25-11-2009)
4. Atlan Henry, Told Jhon, Henderson Hazel, Thompson William Irwin. GAIA. Implicaciones de la nueva biología 2ª Edición. Kairós, Barcelona, España, 1992.
5. Belay, Amha., 1997 Mass Culture of *Spirulina* Outdoors In Vonshak, A., 1997, *Spirulina platensis* (*Arthrospira*): Physiology, cell-biology and biotechnology: pp 131-156
6. Benemann, John R., 1987, Microalgae Biotechnology: Products, Processes and Opportunities: Washington, OMEC International, Inc., 8-1-15-67 + 37.
7. Cyanonet: <http://www.cyanonet.org/>: Website Manager: Tomasz Jurczak, University of Lodz, International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences, Poland. (Último acceso: 07-02-2009)
8. Coatzadirecto.com <http://www.coatzadirecto.com/informacion-de-interes/informatica/11-icual-es-el-mejor-buscador-en-internet.html> (Último acceso: 25-11-2009)
9. Google.dirson.com <http://google.dirson.com/historia2.php>
10. Guiry, Michael D. and Guiry, G. M. 2008. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>, (Último acceso: 07-02-2009)
11. Henrikson, Robert, 1994, Microalga Spirulina. Superalimento del futuro: Barcelona, Ediciones Urano, 1-220.
12. Hills, Christopher, 1980, The secrets of Spirulina. Medical discoveries of Japanese doctors: Boulder Creek, UNiversity of the Trees Press, 1-205.
13. Hiperbeta.com (<http://hiperbeta.com/estudio-confirma-que-google-es-el-mejor-buscador-de-internet>) (Último acceso: 25-11-2009)
14. Historia del cultivo <http://www.ihistory101.net/espanol/lessons/farm-city/story-of-farming.htm> (Último acceso: 25-11-2009)
15. Komárek J. & Hauer T. (2009): CyanoDB.cz - On-line database of cyanobacterial genera. - Word-wide electronic publication, Univ. of South Bohemia & Inst. of Botany AS CR, <http://www.cyanodb.cz>. (Último acceso: 07-02-2009)
16. Komárek, J. and Lund, J. W. G., 1990, What is "*Spirulina platensis*" in fact?: Archiv für Hydrobiologie Supplement - Algological Studies, v. 58, p. 1-13.
17. Majid, F Z 1992, A report on *Spirulina* culture in Bangladesh: Past, present and future. In: Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., *Spirulina*. ETTA National Symposium: Madras, Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre, 104-112
18. Muñiz Hernando Enriqueta et al BIOLOGÍA, McGraw Hill Interamericana Editores, México 2000, pp. 301-310.
19. Noticiasdot.com <http://www.noticiasdot.com/publicaciones/2005/0905/1009/noticias/internet-numeros/internet-numeros-menu.htm> (Último acceso: 25-11-2009)
20. Of the chronological dates in world aquaculture (water farming) history from 2800 study B.C. World Clean Water Campaign. http://www.thehobb.tv/wow/water_culture_origins.html (Último acceso: 25-11-2009)
21. Raven Everst & Eichhorn Biology of Plants W H. Freeman and Company. Sixth edition Worth Publishers 1999 NY, NY USA. Carpenter 14, section 4 Diversity pp 287-290

22. Real Academia Española © Todos los derechos reservados
<http://www.rae.es/RAE/Noticias.nsf/Home?ReadForm> (Último acceso: 25-11-2009)
23. Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., 1992, Spirulina. ETTA National Symposium: Madras, Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre, 1-177.
24. Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., 1992, Spirulina. ETTA National Symposium: Madras, Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre, L. V. Vengakataraman and M. Mahadevastwarny; Ponds management in *Spirulina* production 113-118.
25. Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., 1992, Spirulina. ETTA National Symposium: Madras, Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre, C. V. Seshadri; Large scale production system 23-2
26. Solomon Pearl Eldra, Berg R. Linda y Martin W. Diana., 2002. BIOLOGÍA, Quinta edición. McGraw Hill Interamericana, México Capítulo 23 Virus y Bacterias pp. 486-504.
27. Srivastava, P., 2007, Manual for *Arthrospira* mass production and processing using rural technology: Ajmer, Government College Ajmer, 1-36.
28. Thehobb.tv http://www.thehobb.tv/wow/bookbod_supporting_world_of_wa.html (Último acceso: 25-11-2009)
29. Torzillo, Giuseppe., 1997, Tubular Bioreactors. In: *Spirulina platensis (Arthrospira)*: Physiology, cell-biology and biotechnology: London, Taylor & Francis: 101-112.
30. Tredici R. M., and Chini, Z. G., 1997, Flat Plate Reactors. In: Vonshak, A., , *Spirulina platensis (Arthrospira)*: Physiology, cell-biology and biotechnology: London, Taylor & Francis: 117-129
31. Vengakataraman and Mahadevastwarny M., 1992, Ponds management in *Spirulina* production In: V Seshadri, C. V. and Jeeji-Bai, N., Spirulina. ETTA National Symposium: Madras, Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre, L. V. 113-118.
32. Vonshak, A., 1997, *Spirulina platensis (Arthrospira)*: Physiology, cell-biology and biotechnology: London, Taylor & Francis, XVIII+1-233.
33. Vonshak A, Tomaselli L. 2000. *Arthrospira (Spirulina)*: Systematics and Ecophysiology. In: Whitton B.A., Potts M., eds The ecology of Cyanobacteria, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Pub., pp 505-512
34. Vonshak, A. and Tomaselli L., 1997 *Arthrospira (Spirulina)*: Systematic and Ecophysiology Chapter 18 pp: 505-522
<http://www.cyanodb.cz/search/node/Arthrospira> (Último acceso: 25-11-2009)
35. Website Manager: Tomasz Jurczak, University of Lodz, International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences, <http://www.cyanonet.org/>: Poland. 7 de febrero de 2009.
36. Wikipedia, la enciclopedia libre <http://es.wikipedia.org/wiki/Acuicultura> (Último acceso: 25-11-2009)

PÁGINAS ANALIZADAS

FECHA DE BÚSQUEDA ABRIL-OCTUBRE, 2008

1. ¿SABÍAS QUE EL ALGA ESPIRULINA...? El alga Spirulina tiene mucho éxito con las mujeres que quieren perder peso ya que es saciante, ayuda a perder peso y te aporta prácticamente todos los nutrientes que necesitas. Autor: Josep Vicent Arnau Naturópata y Acupuntor Articulista de En buenas manos. [Alga Spirulina](#)
2. A STATEMENT ON β MAA IN SPIRULINA. In response to the article, "Diverse taxa of cyanobacteria produce b-N-methylamino-L-Alanine, a neurotoxic amino acid" by Cox et al., which appears in the April 2005 issue of the Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS 102: 5074-5078), Earthrise Nutritionals, LLC and Cyanotech Corporation provide the following response to alleviate concern among consumers of Spirulina
http://findarticles.com/p/articles/mi_pwwi/is_200504/ai_n13615964
3. ACTIVIDAD CITOTÓXICA IN VITRO DE LAS FICOBILIPROTEÍNAS DERIVADAS DE SPIRULINA MAXIMA Y SUS EFECTOS EN LA TERAPIA FOTODINÁMICA 2º Congreso Nacional de Química Médica García-Chacón y col. García Chacón Rodolfo^{1,2}, Estrada Manrique Grisel^{1,2}, Olvera Ramírez Roxana¹, Vega Barrita Ma. Luisa², Cruz Orea Alfredo³ y Ramón Gallegos Eva^{2,1} Departamento de Botánica, 2 Departamento de Morfología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Prol. Carpio y Plan de Ayala, Col. Sto. Tomás. C.P. 11340 México D.F. e-mail: rodopsinarzi@hotmail.com 3Departamento de Física. CINVESTAV-IPN., A.P. 14-740, 07300 México, D.F.
http://74.125.45.104/search?q=cache:5mW1Db3aoZQJ:www.respyn.uanl.mx/especiales/2007/ee-07-2007/documentos/trabajos_libres/28_garcia-chacon_y_col..pdf+ACTIVIDAD+CITOTOXICA+IN+VITRO+DE+LAS+FICOBILIPROTEINAS+DERIVADAS+DE+SPIRULINA&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=mxhft
4. ACTUALIZACIÓN EN LA FARMACOLOGÍA DE SPIRULINA (ARTHROSPIRA), UN ALIMENTO NO CONVENCIONAL Autor: Germán Chamorro, María Salazar, Katia Gomes de Lima Araújo, César Pereira dos Santos, Guillermo Ceballos y Luis Fabila Castillo. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, M.A.D. México - Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Brasil. ALAN-VE ISSN 0004-0622 - Depósito Legal: pp 199602DF83 Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Producción editorial en Venezuela: Capítulo Venezolano - RIF: J-30843129 http://www.alanrevista.org/ediciones/2002-3/actualizacion_farmacologia.asp
5. ALGAS TIERRA DEL FUEGO. www.nosolosalud.com/anuncio/algas_tierra_del_fuego_55636.html - 12k -
6. ALGATERAPIA Autor: Adolfo Fernandez F. www.walgaterapia.entorno_medico.org EL NOMBRE CIENTÍFICO DEL ALGA ESPIRULINA ES ARTHROSPIRA PLATENSIS. ... y no permite el crecimiento de otras algas contaminantes en lagos y arroyos. ... [Alga Spirulina Alga: http://www.entornomedico.org/salud/alternativas/algo/invsf.html](http://www.entornomedico.org/salud/alternativas/algo/invsf.html)
7. ANNUAL PRODUCTIVITY OF SPIRULINA (ARTHROSPIRA) AND NUTRIENT REMOVAL IN A PIG WASTEWATER RECYCLING PROCESS UNDER TROPICAL CONDITIONS Auteur(s) / Author(s) OLGUIN Eugenia J. (1) ; GALICIA Sonia (1) ; MERCADO Gabriel (1) ; PEREZ Teresa (1) ; Affiliation(s) du ou des auteurs / Author(s) Affiliation(s) (1) Environmental Biotechnology Dpt., Institute of Ecology, Km 2.5 Carretera Antigua a Coatepec No. 351 Congregación El Haya, Xalapa, 91070, Veracruz, MEXIQUE.
cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=14928943 -
8. ATLAS DE MICROORGANISMOS MICROORGANISMS ATLAS. ALGAE. MICROALGAS / MICROSCOPIC ALGAE. AYMA. http://personal.telefonica.terra.es/web/ayma/atlas_m.htm
9. CONOCIMIENTOS ACERCA DEL ALGA SPIRULINA (ARTHROSPIRA). Extractado de Liliana Ramírez-Moreno y Roxana Olvera-Ramírez (*), publicado en Interciencia, vol.31 (nº 009) 2006, Venezuela.
<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/pesca/acuicultura/SPIRULINA.PDF>
10. CULTIVATION OF ARTHROSPIRA (SPIRULINA) PLATENSIS IN DESALINATOR WASTEWATER AND SALINATED SYNTHETIC MEDIUM: PROTEIN CONTENT AND AMINO-ACID PROFILE HARRIET VOLKMANN I*; Ulisses Imianovsky I; Jorge Oliveira LB II; Ernani S. Sant'Anna III I Ciencia de Alimentos, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil II Departamento de Ingeniería Rural, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil III Departamento de Alimentos de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa

Catarina, Florianópolis, SC, Brasil www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822008000100022&Ing=en&nrm=iso

11. DESARROLLO DE TECNOLOGÍA PERMITIRÁ AUMENTAR BIOMASA DE MICROALGAS. La iniciativa será dada a conocer oficialmente este viernes 23 de junio a las 11:30 horas en el Palacio Astoreca. Proyecto Fondef de la UNAP. www.unap.cl/p4_unap/site/artic/20060619/pags/20060619164417.html
12. DETERMINACIÓN DE VITAMINAS DEL COMPLEJO B EN ARTHROSPIRA MAXIMA POR CROMATOGRFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN THE DETERMINATION OF VITAMIN B-COMPLEX IN ARTHROSPIRA MAXIMA THROUGH HIGH RESOLUTION LIQUID CHROMATOGRAPHY Autor: Fernández-Cárdenas T, González-San Miguel H y Travieso I. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. San Lázaro y L. CP 10400. Ciudad de La Habana. Cuba. Pharmaceutica; 42(3-4), pag 171-183 (2001) Ars. Pharmaceutica. Facultad de Farmacia de Granada. <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/224.pdf>
13. DISEÑO DE UNA CREMA PARA MASAJES CON EXTRACTO DE SPIRULINA CUBANA Autoras: Ivone Almirall Díaz, 1 Tania Fernández Cárdenas, 2 Hilda Ma. González San Miguel 3 y Mayelín Díaz González 4 Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana Rev Cubana Farm v.39 n.3 Ciudad de la Habana sep.-dic. 2005. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152005000300008
14. DIVERSE TAXA OF CYANOBACTERIA PRODUCES B-N-METHYLAMINO-L-ALANINE, A NEUROTOXIC AMINO ACID. Paul Alan Cox †, Sandra Anne Banack ‡, Sandra Susan J. Murch, Ulla Rasmussen §, Georgia Tien, Robert Richard Bidigare, James S. Metcalf, Louise F. Morrison, Geoffrey A. Codd , and Birgitta Bergman. [http://departments.oxy.edu/biology/gnorth/250/Cox-cycad-cyanobacterial-neurotoxin\(PNAS-05\).pdf](http://departments.oxy.edu/biology/gnorth/250/Cox-cycad-cyanobacterial-neurotoxin(PNAS-05).pdf)
15. EFECTO DE LA SPIRULINA PLATENSIS EN LA TOXICIDAD PRODUCIDA POR ACRILAMIDA Autores: Lic. Nora Sánchez, 1 Lic. Margarita Bu, 1 Lic. Niurka León 2 y Dr. Héctor Pérez-Saad 3 INSTITUTO DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA Revista Cubana de Plantas Medicinales ISSN 1028-4796 versión on-line Rev Cubana Plant Med v.2003 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2003. ARTÍCULOS ORIGINALES. ISSN 1028-4796. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962003000100002
16. EFECTO IN VITRO DE LA ESPIRULINA SOBRE LA RESPUESTA INMUNE Autores: Lic. Lázaro del Valle Pérez, Dra. Consuelo Macías Abraham, Lic. Isabel Torres Leyva, Lic. Bertha B. Socarrás Ferrer, Dra. Vianed Marsán Suárez y Dra. Miriam Sánchez Segura Instituto de Hematología e Inmunología Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter v.18 n.2 Ciudad de la Habana Mayo-ago. 2002 © 2008 2000, Editorial Ciencias Médicas Ciudad de La Habana, Cuba. http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol18_2_02/hih06202.htm
17. EFECTO IN VITRO DE LA ESPIRULINA SOBRE LOS LINFOCITOS HUMANOS DE DONANTES SANOS Y PACIENTES CON INMUNODEFICIENCIA CELULAR Autores: Lic. Lázaro O. del Valle Pérez; Lic. Bertha B. Socarrás Ferrer; Dra. Vianed Marsán Suárez; Lic. Isabel Torres Leyva; Dra. Miriam Sánchez Segura; Lic. Yanelkys Cos Padrón; Dra. Consuelo Macías Abraham; Dr. Porfirio Hernández Ramírez; Dr. José M. Ballester Santovenia. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia. ISSN 0864-0289 versión impresa. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter v.24 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2008 <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v24n1/hem05108.pdf>
18. EFICIENCIA GLOBAL EN LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN BIOMASA DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ARTHROSPIRA PLATENSIS (SPIRULINA). Autores: Mabel MEDINA, Miguel A. LARA. ASADES. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 9, 2005. ISSN 0329-5184. pp 6.11 – 6.16. <http://www.asades.org.ar/averma/9-2005/06-11.pdf>
19. EL ERUDITO LA LLAMA “ CYANOBACTERIA ARTHROSPIRA PLATENSIS” Y DICE QUE ES UN ALGA AZUL. PERO NOSOTROS LA VEMOS VERDE, Y COMO, VISTA AL MICROSCOPIO, APARECE BAJO LA FORMA DE UN MUELLE CILÍNDRICO, LE LLAMAMOS “ESPIRULINA” . www.abcburkina.net/content/view/402/51/lang/es/
20. EMPLEO DE INDICES GEOQUÍMICOS EN EL ESTABLECIMIENTO DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE MICROALGAS. Ma. del C. Espinosa, P. González, J.R. Fagundo, M. Suárez, G. Benítez, J. Ramírez, R. Mayarí. Lab. Analítica y Lab. Hidrogeoquímica. División de Estudios sobre Contaminación Ambiental (DECA), Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Ave. 25 y 158, Cubanacán, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/microalgas.pdf>

21. ENFOQUES MOLECULARES APLICADOS A ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD Y SISTEMÁTICA EN MICROALGAS DE AGUAS CONTINENTALES Gómez V, Patricia Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN III Congreso Sociedad Chilena de Limnología. <http://www.uctemuco.cl/limnologia/congresos.php?pagina=3>
22. ESPIRULINA NATURAL STANDARD BOTTOM LINE MONOGRAPH, COPYRIGHT © 2008 (www.naturalstandard.com). Commercial distribution prohibited. This monograph is intended for informational purposes only, and should not be interpreted as specific medical advice. You should consult with a qualified healthcare provider before making decisions about therapies and/or health conditions. <http://www.naturalstandard.com/index-abstract.asp?create-abstract=/monographs/foreignlanguage/herbssupplements/patient-spirulina-sp.asp>
23. ESPIRULINA, ¿QUÉ ES Y CÓMO SE TOMA? <http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070517115114AA4ble0>
24. ESPIRULINA. SU HISTORIA Y SUS EFECTOS. Salud y Bienestar <http://trabajandodesdecasa.soy.es/2008/02/20/espirlina-su-historia-y-sus-efectos/>
25. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS FICOBILISOMAS DE CIANOBACTERIAS. Dr. Carlos Gómez Lojero Investigador Titular, Doctor en Ciencias (Bioquímica), UNAM. <http://www.biochem.cinvestav.mx/GomezTI.html>
26. ESTUDIO DE LA TOXICIDAD DOSIS LÍMITE REPETIDA (28 DÍAS) DE LA SPIRULINA P. ADMINISTRADA POR VÍA ORAL A RATAS S/D. María Boffill Cárdenas, Carmen Sánchez Álvarez, María Antonia Torres, Maybel Hernández Arenciabria, Belkis Verdecias y Alexander Roca Rev Cub Farm 2004; (Supl Esp). http://www.bvs.sld.cu/revistas/far/vol38_4_04/far05405.htm
27. ESTUDIO FICOLÓGICO DE LA LAGUNA LA QUERENCIA (Departamento Catriló, Provincia de La Pampa). <http://www.alihuen.org.ar/proyectos-varios/estudio-ficologico-de-la-laguna-la-querencia.html>
28. FORTIBIO, LA TONICIDAD ENCONTRADA Complejos alimenticios. <http://www.naturebio-mc.com/ES/fortibio.html>
29. INCIDENCIA DE LA AGITACIÓN EN EL CRECIMIENTO MICROALGAL EN BIORREACTORES Autores: Jorge Eliach 1, Gastón Bourges 1, Liliana Duré 2, Mabel Medina 3, 4, Miguel Lara 2,5. 1 Alumnos adscriptos del Laboratorio de Energías Alternativas (Conicet - UNR). Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario 2 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. 3 Consejo de Investigaciones. Universidad Nacional de Rosario. 4 Departamento de Matemática. Escuela de Formación Básica. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario 5 Conicet Disciplinas: Ingeniería Mecánica, Microbiología, Física Aplicada 1 de Septiembre 2004 Revisado. Secretaría de Ciencia y Técnica Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura Universidad Nacional de Rosario Argentina. http://www.fceia.unr.edu.ar/secyt/rt/2004/rtid04_015.pdf
30. INFORME DEL DIRECTOR GENERAL SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL PROGRAMA INTERNACIONAL DE CIENCIAS FUNDAMENTALES (PICF), Y PROPUESTAS EN RELACIÓN CON EL DOCUMENTO 34 C/4-PROYECTO Y EL DOCUMENTO 34 C/5-PROYECTO Consejo Ejecutivo 176 EX/11 PARÍS, 23 de febrero de 2007 Original: inglés. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001498/149860s.pdf>
31. MASTER SLIM DIET SUPLEMENTO ALIMENTICIO ¡Luce tu figura sin rebote! ¡Atrévete abajar de 2 a 6 kilos al mes! (Según tu organismo). <http://www.masterslim.com.mx/es/noticias/verItem.php?db=1&type=Promocion&id=33 - 23k ->
32. MICRO-ALGAS BIO-DIESEL. Granjas para Cultivo de Micro-Algas. Es posible obtener bio-aceite y biodiesel mediante el cultivo micro-algas en granjas. Se requieren micro-algas con alto contenido de aceite y de desarrollo rápido. Jorge Alejandro De la Vega Lozano Agro-Proyectos Sustentables y Bioenergía j.delavegal@gmail.com <http://j.delavegal.googlepages.com/test>
33. MODELIZACIÓN TÉRMICA DE ESTANQUES PARA PRODUCCIÓN DE LA MICROALGA ESPIRULINA (ARTHROSPIRA PLATENSIS).Autores: M. Medina^{1,2}, A. Gastón^{1,2}, R. Abalone^{1,3}, M. A. Lara^{1,3} 1-Facultad de

- Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. (UNR). 2-Consejo de Investigaciones. (UNR)3-Instituto de Física Rosario –IFIR- (CONICET- UNR). Selección de los mejores trabajos expuestos en la XXVI Reunión de ASADES realizada en Formosa del 22 al 25 octubre de 2003 ASADES Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 7, N° 2, 2003. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184. <http://www.asades.org.ar/averma/7-2003/art114.pdf>
34. NOMBRE DEL VOLCÁN: LAS SIETE LUMINARIAS (Valle de Santiago) México Guanajuato. http://www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_volcanes/norteamerica/las7luminarias.htm
 35. OCURRENCIA DE AGUAS NATURALES Y MINERALES PARA EL CULTIVO DE MICROALGAS Autores: Patricia González Hernández, Juan R. Fagundo Castillo, Clara Melián Rodríguez, Margaret Suárez Muñoz “Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional” Ciudad Habana, Cuba. C.P 19250
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/ocurrencia de aguas naturales y minerales para el cultivo de microalgas.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/ocurrencia%20de%20aguas%20naturales%20y%20minerales%20para%20el%20cultivo%20de%20microalgas.pdf)
 36. SOLGAR ESPIRULINA 100% HAWAIANA 750mg. (Plancton) 100 comprimidos
http://www.farmacaiinternacional.net/tienda/product_info.php?manufacturers_id=29&products_id=2194&osCsi...
 37. SPIRULINA (ARTHROSPIRA): UN MICROORGANISMO COMESTIBLE. RECONSIDERACIÓN. Autor: Martha Sánchez 1 , Jaime Bernal-Castillo 1 , Camilo Roza 2 , Ignacio Rodríguez 3 1 Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Cra. 1 Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Cra. 7 43-88, Bogotá 7 43-88, Bogotá 2 Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle, Cra. 2 Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle, Cra. 7 172-85, Bogotá 7 172-85, Bogotá 3 Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria Cra. 3 Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria Cra. 30 Cl 45, Bogotá 30 Cl 45, Bogotá, Colombia. <http://valor.yru.ac.th/~dolah/notes/SPIRULINA.pdf>
 38. SPIRULINA ANTI ANGING, ANTI ANGING SYSTEM. <http://age.bjmu.cn/old/Web/anti-aging-systeme/www.anti-aging-systeme.com/index.htm>
 39. SPIRULINA COMO ALIMENTO MEDICO Anonimo No registrado. Publicado el 04/05/07.
http://www.portalesmedicos.com/foros_medicina_salud_enfermeria/ubbthreads.php/ubb/showthreaded/Number/24246
 40. SPIRULINA PLATENSIS. PHSYODOLOGY, CELL-BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY. EDITED BY AVIGAD VONSHAK Taylor & Francis Publisher. Avigad Vonshak is an associate professor at the Jacob Blaustein Institute for Desert Research of Ben-Ggurrion University of the Negev, Israel. <http://www.agapea.com/libros/Spirulina-Platensis-Arthrospira--isbn-0748406743-i.htm>
 41. SPIRULINA, “SÚPER ALIMENTO” DEL FUTURO D’Salud Discovery.
http://www.dsalud.com/numero44_6.htm
 42. SPIRULINA. Drug Digest.
<http://www.drugdigest.org/DD/PrintablePages/herbMonograph/0,11475,552734,00.html>
 43. SPIRULINA. [http://www.divulcat.com/recursos/enciclopedia/Spirulina#Usos_y H.C3.A1bitat](http://www.divulcat.com/recursos/enciclopedia/Spirulina#Usos_y_H.C3.A1bitat)
 44. SPIRUVITA fue creada en 2003, para producir alimentos naturales y suplementos dietarios con materias primas provistas por sus propios cultivos, desarrollados mediante acuicultura y bioagricultura.
http://www.spiruvita.com/main_es.html
 45. SUPLEMENTO INMUNE POTENTE DEL AUMENTADOR DE PRESIÓN DEL LANZAMIENTO NÓRDICO DE PHYTOPHARMA. Phytopharma nórdico Dinamarca-basado ha lanzado un suplemento microalga-derivado que alzaba inmune, Immulina, estado dirigido para competir y/o para complementar productos existentes en el mercado inmune de la salud. Dr. Walter Chambliss, director de la gerencia de la tecnología en la universidad de Mississippi.
http://www.iconocast.com/News_Files/Z5SJ4/News4.htm
 46. TEMAS DE INVESTIGACIÓN: FOTOSÍNTESIS DE LA CIANOBACTERIA ARTHROSPIRA (SPIRULINA) MAXIMA: Una vieja enzima fotosintética con una nueva historia. DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA.
<http://www.cinvestav.mx/Portals/0/Publicaciones%20y%20Noticias/Anuario/2003/bioquimica.pdf>

47. TRADITIONAL AND PRESENT USE OF SPIRULINA SP. (ARTHROSPIRA SP.)/ USO TRADICIONAL Y ACTUAL DE SPIRULINA SP. (ARTHROSPIRA). Autores: Ramirez-Moreno, Liliana; Olvera-Ramirez, Roxana Publication: Interciencia Date: 01-SEP-06 Ads by Google. http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-32143165_ITM
48. UN ALGA POCO MENOS QUE MILAGROSA. http://www.ciao.es/Santiveri_Alga_Espirulina_561626
49. UNIVERSIDAD ARTURO PRAT DESARROLLA CULTIVO MASIVO DE MICROALGAS MEDIANTE EL CULTIVO MASIVO DE MICROALGAS EN EL NORTE DEL PAÍS, un estudio de la Universidad Arturo Prat persigue obtener productos de alto valor comercial para la zona. 23/6/2006.
http://www.universia.cl/html_estatico/portada/actualidad/noticia_actualidad/param/noticia/badjce.html