

Caracterización toxicológica de las macroalgas marinas *Hypnea spp* y *Sargasun spp* para la futura utilización en la alimentación y la salud animal como humana

Vladimir Barrios González: Departamento de Agricultura, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Facultad de Agronomía. Dirección Particular: Calle 145# 18810 e- 189 y 190 Peñas Altas Matanzas Cuba. Email vladimir.barrios@umcc.cu | **Roberto Castillo:** Departamento de Agricultura, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Facultad de Agronomía | **Ivanhoe González Sánchez:** Departamento de Agricultura, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Facultad de Agronomía | **Lourdes Savón Valdés :** Departamento de Bioquímica y Fisiología de Monogástricos del Instituto de Ciencia Animal de Cuba. INSTITUCIONES IMPLICADAS EN LA INVESTIGACION Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos UMCC; Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria CENSA; Instituto de Ciencia Animal ICA.

Las investigaciones se efectuaron en el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria CENSA. Departamento de Farmacología y Toxicología. Cuba

REDVET: 2007, Vol. VIII N° 7

Recibido: 12 Enero 2007 / Referencia: 070705_RED VET / Aceptado: 30 Abril 2007 / Publicado: 01 Julio 2007

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070707.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070707/070705.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Resumen

El estudio y la investigación creciente en la industria alimenticia, farmacológica así como en la cosmetología ha provocado que se analicen variantes novedosas como las macroalgas marinas. La moderna agricultura como ciencia, además del cultivo y explotación racional de los peces, crustáceos y moluscos, contempla una importante área de investigación y desarrollo como lo son las macroalgas marinas. Las algas constituyen el primer eslabón de la cadena trófica que más eficientemente aprovecha la energía radiante, la transforma y almacena en forma de energía molecular y la pone a disposición de los otros niveles tróficos de los ecosistemas marinos. En países desarrollados se han efectuado intentos de la utilización de macroalgas marinas para la alimentación suplementaria animal aunque en la actualidad no existen investigaciones publicadas sobre dicha práctica en países subtropicales y tropicales como Cuba, país de grandes extensiones costeras, con una flora rica, variada, exuberante y típicamente caribeña, no se ha explotado suficientemente este importante recurso natural, Barrios (2002). Los estudios Toxicológico realizados por el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria de Cuba CENSA y el Grupo de Investigaciones Novedosas y de Impacto (GINI) de la Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos realizados a las macroalgas marinas *Sargassum spp* e *Hypnea Spp*, demostraron la inocuidad de las mismas por lo que se considera desde el punto de vista toxicológico un candidato seguro y fiable para la Industria alimenticia, la cosmetología y la farmacología ya sea animal como humana.

Palabras claves: Macroalgas Marinas | Hypnea | Sargassum | Toxicología | Alimentación Animal | Farmacología | Cosméticos | Salud animal | Salud Humana

Introducción

La alimentación animal ha sido y es, una problemática, para cualquier productor. La utilización de alimentos de bajo costo de producción y que presenten una alta calidad nutritiva, es en la actualidad, un problema muy difícil de resolver, ya que casi siempre están directamente relacionado, los altos costos, con la buena calidad nutritiva que presente el alimento, por lo que la utilización de variantes novedosas, baratas y factibles es un real incentivo para cualquier productor del orbe.

La moderna agricultura como ciencia, además del cultivo y explotación racional de los peces, crustáceos y moluscos, contempla una importante área de investigación y desarrollo como lo es las macroalgas marinas. Las algas constituyen el primer eslabón de la cadena trófica que más eficientemente aprovecha la energía radiante, la transforma y almacena en forma de energía molecular y la pone a disposición de los otros niveles tróficos de los ecosistemas marinos (Pérez, 2002).

Muchas algas son utilizadas en la actualidad en alimentación, cosmética o con fines medicinales. La talasoterapia emplea el agua de mar en diversas terapias pero también es cierto que determinados vegetales del mar tienen una gran importancia terapéutica, y en algunos centros a los pacientes se les frota el cuerpo con algas marinas con fines terapéuticos, lo que se viene a denominar como algoterapia. Desde el tratamiento de la seborrea hasta la celulitis las algas como el sargazo vejigoso o distintas especies de laminaria o el mismo fucus vejigoso desempeñan un papel muy importante (Sisa, 2000)

Desde hace mucho tiempo se han utilizado las algas para la alimentación animal, pero en los climas cálidos las investigaciones han sido pocas. Las harinas de algas de calidad han constituido, con buenos resultados, hasta un 10 % de los piensos para los bovinos, las mismas pueden incluirse en pequeñas proporciones en la dieta sin ningún detrimento para la producción animal, todas en general son muy ricas en vitamina A y al parecer ayudan a combatir los parásitos intestinales (Bo Gol, 1982).

En países desarrollados se han efectuado intentos de la utilización de macroalgas marinas para la alimentación suplementaria avícola aunque en la actualidad no existen investigaciones publicadas sobre dicha práctica en países subtropicales y tropicales. Cuba, país de grandes extensiones costeras, con una flora rica, variada, exuberante y típicamente caribeña, no ha prestado suficiente atención a este importante recurso natural, Barrios (2002).

Ciertos países desarrollados han comenzado a investigar la importancia de la utilización de algunas macroalgas como alimento humano debido a su elevadísimo contenido en vitaminas, sales minerales, ácidos grasos poliinsaturados, proteínas de alto valor y a su bajo contenido calórico, además, se ha visto que aumentan la longevidad de las comunidades que las consumen habitualmente (Magaña, 2000).

Desde hace tiempo, se reconoce que las algas marinas son un alimento beneficioso para la salud, recientemente se revalorizó, al confirmarse que las grasas de algas y en especial los ácidos grasos omega-3 de cadena larga (C20 y más largas) son un factor indispensable en la dieta del hombre y animales, para que puedan disfrutar de una buena salud. Normalmente, es común encontrar que las dietas, tanto en el hombre, como en los animales criados intensivamente, no están convenientemente equilibradas, en relación con el consumo de grasas y más concretamente los ácidos grasos poliinsaturados. En investigaciones efectuadas por 5 años, se comprobó que en la dieta corriente de animales descendió la proporción de ácidos grasos mega-3 (n-3), mientras que aumentaron los ácidos grasos omega-6 (n-6). Ahora

bien, con el complemento de los lípidos de algas, que son ricos en ácidos grasos omega-3, de cadena larga, puede conseguirse el equilibrio (Matey, 1996).

El mismo autor considera que la proporción óptima de ácidos grasos n-6:n-3, debe ser en torno a 5:1, siempre que los ácidos grasos n-3 sean EPA y DHA, que se encuentran principalmente en aceites de pescado y determinadas algas marinas y naturalmente, también se identifican en los lípidos de las harinas de pescado. El DHA es un ácido graso perteneciente al grupo Omega 3 que no se produce en el organismo y que debe ser aportado a través del consumo de productos ricos en este tipo de lípidos. Su papel antiplaquetario, su "poder" para aumentar la capacidad de aprendizaje y rapidez cerebral en el desarrollo del feto, le convierten en uno de los lípidos más necesarios, pero su consumo es muchas veces deficitario. Tan sólo los esquimales, cuya dieta es rica en pescados, poseen unos niveles elevados de DHA, y es precisamente en esta población donde la ciencia descubrió hace años que la incidencia de enfermedades coronarias era casi anecdótica. Así fue como algunas compañías decidieron añadir hace años aceite de pescado al pienso de las gallinas y lograr así huevos enriquecidos con ácidos Omega

Cuando los ácidos grasos n-3, se ingieren masivamente como ácido linolénico (que se encuentra en los aceites de plantas como el Maíz), su eficacia resulta más limitada y además varía según la especie de los animales que los ingieren, por otro lado, cuando la relación 5:1 aumenta, la efectividad aún se reduce más.(Marcano, 2002).

Actualmente se plantea que 1000 Kg. de ganado pueden producir como máximo, 1 Kg. de proteínas en 24 horas, mientras que las algas micro y macroscópica necesitan 1 a dos días para duplicar su Biomasa, es decir 1000Kg. de alga en 48 horas se transforman en 2000 Kg. de dicha materia (Bo Gol, 1982).

La harina de algas no es tóxica y puede utilizarse para aportar toda la proteína que haga falta, sin ningún efecto nocivo. El material desecado permanece estable después de un almacenamiento de 6 meses, por lo menos se ha llegado a la conclusión de que algunas harinas de algas tiene el mismo valor proteico que el de la harina de carne o hueso. Esta harina es rica en xantofila (2,2g/Kg.) y da un buen color a las yemas de huevo, también se ha utilizado como principal fuente de proteína en la Avicultura y en la Porcino cultura, es dicha harina pobre en caloría y rica en vitaminas y minerales siendo aceptada muy bien por las aves y el cerdo (Scagel, 1997).

No existen en las áreas tropicales y subtropicales estudios toxicológicos serios sobre las especies *Sargassum spp* e *Hypnea spp* por lo que dicho estudio confirmaría la inocuidad de dichas algas marinas y corroboraría la factibilidad en su utilización nutricional y medica así como pudiera ser un candidato en la industria de los cosmeticos (Barrios 2002)

Según lo planteado por Valentín (1988), el género *Sargasum* es el que más ampliamente esta distribuido en Cuba y con mayor número de especies y subespecies Ejemplo de especies encontradas tenemos: *Sargasum vulgare*, *S. natans* y *S.rigidulum*. (en Cuba existen 14) La importancia indirecta que para el hombre tienen las algas pardas se debe a sus posibilidades como productores primarios, ya que muchos organismos se alimentan de sus tejidos o del detritus de la descomposición de los mismos.

Las algas pardas se utilizan en la fabricación de harinas para piensos, en algunos casos en que la alimentación básica de los animales carece de algunas vitaminas y minerales. La harina elaborada se une a otra confeccionada con pescado seco, aceite de pescado, conchas, bicarbonato de Sodio y de Calcio, como parte de la ración en la alimentación animal obteniéndose resultados formidables (Scagel, 1997).

El valor nutritivo de las algas depende de factores tales como: especie, la época del año, la temperatura del agua etc. para lo cual si queremos obtener harina de buena calidad debemos secarlas rápidamente sin dejar que se sobrecalienten .Su utilización en esta forma, ha

constituido con buenos resultados siendo incluida en un 10% de los piensos para los bovinos(Bo Gol, 1982).

En otras partes del mundo, como por ejemplo en Canadá, científicos de Austria en un proyecto conjunto utilizan algas (*Ascophyllum nodosum*) en el 100% de la dieta, estas macroalgas marinas arriban a la costa Norte de Canadá, planteándose que contiene nutrientes y trazas de minerales esenciales para la vida incrementándose así, notablemente la producción, esta alga ha sido utilizada en la alimentación de Caballos, Ovejas, Gallinas, Vacas, Cerdo, y Langostas por más de 5 años de experiencia considerándose como un suplemento eficiente en la dieta de todas estas especies (Elssenwenger, 2002)

Mientras que en el año 2000 el Departamento de Nutrición de La Universidad de Bodenkultur, Viena, Austria, recomendó la aplicación de Fitoaditivos compuestos por algas en las crías intensivas de ganados ya sean porcinos, como Bovinos y hasta para la crianza de aves lo consideran un suplemento especial y atóxicos (Dedl y Elssenwenger, 2000).

Los minerales en las algas aunque varían dependiendo de las especies son bien presentes en mayor o menor cantidad (Sisa, 2000). Los principales componentes son:

- Calcio: Regulador del sistema neurovegetativo
- Magnesio: Favorece las defensas y activa las funciones celulares
- Potasio: Estimula la diuresis ejerciendo influencia sobre el corazón
- Cloro: Interviene en el equilibrio ácido- básico
- Yodo: Importante en el funcionamiento de las glándulas tiroideas y en todo el organismo, incide en la sangre, arterias, el envejecimiento y la fatiga
- Cobre, cinc y manganeso: Estimulan y reequilibran las glándulas internas
- También están presentes: fósforo, hierro, silicio, flúor, litio, bromo, oro, plata

Las algas son ricas en proteínas y en estado seco presentan entre un 10% y un 50% gracias a su presencia elevada en aminoácido y vitaminas, es por ello que las algas y vegetales marinos pueden ser efectivos en diferentes enfermedades. Su vital importancia no radica en el nivel cuantitativo de proteínas sino en la calidad e importancia de sus aminoácidos.

Las lagas presentan sustancias antioxidantes por tanto permiten el no envejecimiento y la no oxidación celular.

Las principales vitaminas que presentan las algas son: Vitaminas: A, complejo B, C, D, E y K entre otras.

Objetivo general:

Demostrar que las macroalgas marinas *Sargassum* spp e *Hypnea* spp no presentan efectos ni manifestaciones toxicológicas para nuestros animales en experimentación siendo un candidato factible a investigar nutricional y farmacológicamente, además de sus posibles usos en la industria cosmetológica

Objetivo específico:

Realizar un estudio toxicológico de la Macroalgas marinas para comprobar su inocuidad en nuestros animales domésticos.

Materiales y metodos

Se efectuaron evaluaciones de la toxicidad aguda dérmica e irritabilidad ocular "in vivo en conejos según normas ISO Internacional 10993-10 parte 10 Ensayos de irritación y sensibilización.

Realizamos un estudio de toxicidad aguda oral en conejos y ratas en una mezcla de algas marinas empleada para la alimentación mediante el ensayo de clasificación de toxicidad aguda según lo establecido en el Protocolo de Clasificación de Toxicidad Aguda (Schelede 1992).

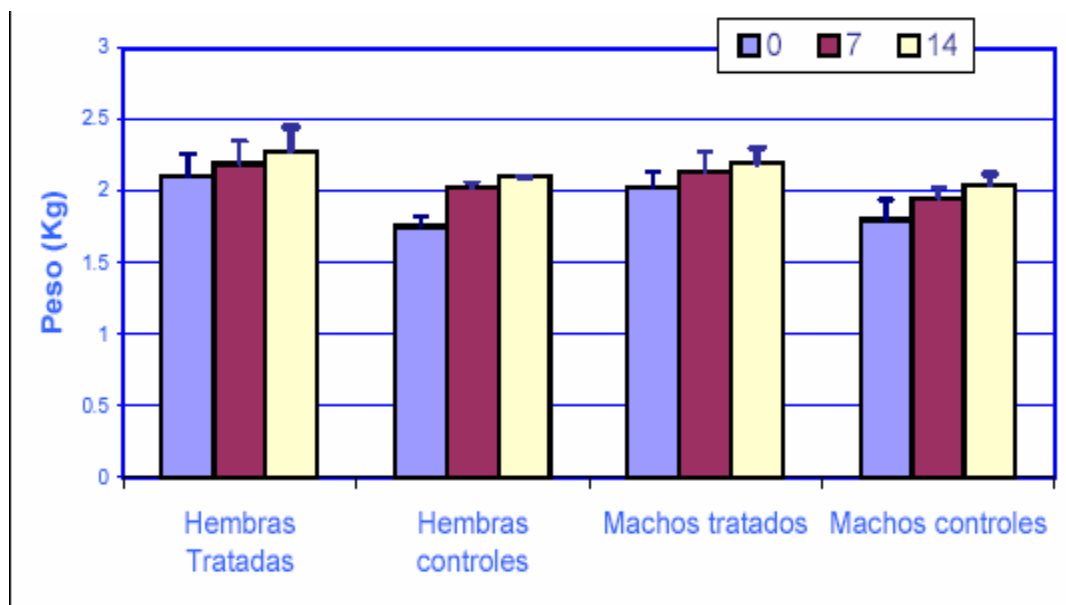
Se efectuará un diseño completamente aleatorizado para el grupo de animales en estudio realizándose la evaluación de la irritabilidad dérmica y el comportamiento del peso corporal por sexo. Para el procesamiento estadístico empleamos el paquete SPSS versión 12.0

Resultados y discusión

Al efectuar la evaluación de la toxicidad aguda dérmica e irritabilidad ocular "in vivo en conejos se pudo constatar:

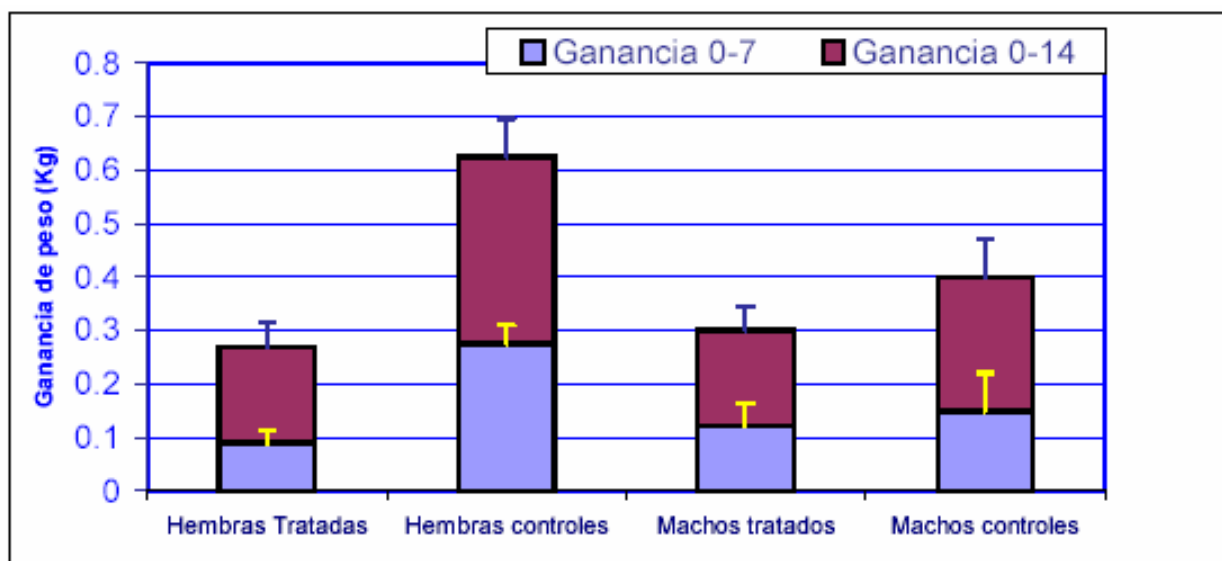
En cuanto al comportamiento de la masa corporal de los animales empleados en el ensayo, no se evidenciaron alteraciones significativas. No se observaron signos de irritación en la piel de ninguno de los animales utilizados en el estudio. El análisis macroscópico no evidenció alteraciones de las estructuras de la piel que pudieran relacionarse con algún proceso imitativo en ninguna de las muestras estudiadas confirmando los resultados clínicos. En la evaluación del efecto irritante de la mezcla de algas se obtuvo un Índice de Irritación Dérmica Primaria (IDP) = 0, valor inferior al Limite Irritante de 5 propuesto por las Regulaciones Internacionales (FDA, 1982; OECD, 1992) por lo que el producto evaluado, puede considerarse como no irritante, cuando se aplica sobre la piel. Se pudo apreciar que la administración aguda por vía tópica de la mezcla de algas marinas no provocó síntomas tóxicos ni letalidad en el periodo de observación de 14 días en ninguno de los animales tratados. En la Figura 1 se muestra el comportamiento del peso de los animales de cada uno de los grupos de tratamiento a los diferentes intervalos de tiempos estudiados. De forma general se observa un incremento significativo del peso en todos los animales), sin diferencia ($p < 0.05$) al comparar animales tratados y controles de un mismo sexo.

Fig. 1 Comportamiento del peso corporal por sexo



Al evaluar la ganancia de peso no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos, lo que pone de manifiesto la no presencia de efecto tóxico demostrable, pues todos los animales ganaron peso corporal dentro del rango fisiológico de la especie respecto a su edad. El análisis estadístico de los resultados mostró distribución normal del peso al inicio del estudio y demostró que la variable tratamiento no tenía influencia en el resultado final.

Fig. 2 Ganancia de peso por sexo.



En el análisis macroscópico posterior a la necropsia no se encontraron evidencias de alteraciones histopatológicas. El peso relativo de los órganos estudiados tuvo un comportamiento similar entre animales de un mismo sexo tratados y controles, no observándose diferencias significativas de los pesos relativos de los órganos estudiados. (Tabla 1)

Tabla # 1 Peso relativo de los órganos estudiados por grupo de tratamiento

Grupos	Órganos estudiados					
	Corazón	Riñón I	Riñón D	Hígado	Pulmón Derecho	Pulmón Izquierdo
Hembras tratadas	0.234 ± 0.025	0.270 ± 0.024	0.263 ± 0.023	3.280 ± 0.529	0.400 ± 0.098	0.235 ± 0.061
Hembras Controles	0.245 ± 0.010	0.302 ± 0.003	0.286 ± 0.001	3.321 ± 0.017	0.243 ± 0.000	0.233 ± 0.108
Machos tratados	0.22 ± 0.015	0.248 ± 0.019	2.929 ± 0.343	4.471 ± 0.904	0.247 ± 0.093	0.149 ± 0.024
Machos Controles	0.25 ± 0.067	0.256 ± 0.008	3.22 ± 0.41	3.227 ± 0.540	0.353 ± 0.067	0.296 ± 0.107

Estos resultados fueron corroborados en la observación macroscópica donde no se encontraron alteraciones macroscópicas de interés en ninguno de los órganos, ni estructuras de piel analizadas; por lo que se demuestra que la aplicación de la mezcla de algas en la piel de conejos no produce efecto tóxico agudo

En las observaciones clínicas realizadas a córnea, iris y conjuntiva no se encontraron lesiones que muestren signos de toxicidad en ninguno de los animales tratados (Figuras 3 y 4)

El grado de respuesta obtenido según el sistema de clasificación utilizado fue cero; la mezcla de algas marinas (*Sargasum vulgare*; *Sargasum natans* y *Sargasum rigidulum* y *Hypnea spp*) no produjo ninguna alteración tóxica en córnea, iris y conjuntiva, quedando clasificada como NO irritante a los ojos.



Fig. 3: ojo control

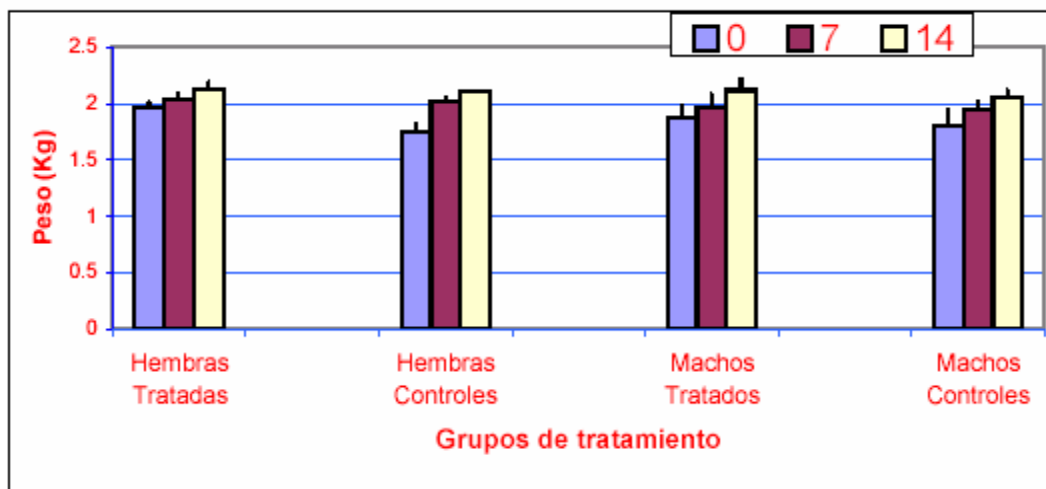


Fig. 4: ojo tratado

El estudio de toxicidad aguda oral en conejos arrojó los siguientes resultados:

El ensayo concluyó con un 100 % de supervivencia. En ninguno de los animales involucrados en el estudio se presentaron alteraciones etiológicas, manteniendo una respuesta normal ante los estímulos. Todos los animales consumieron alimento de manera estable dentro de los rangos normales establecidos para la especie (180 g/animal/diario), lo cual se tradujo en aumento progresivo del peso corporal (Figuras 1) sin diferencias significativas en la ganancia del peso entre animales controles y tratados de un mismo sexo (Figura 2)

Fig. 2. Comportamiento de la ganancia de peso por grupo de tratamiento

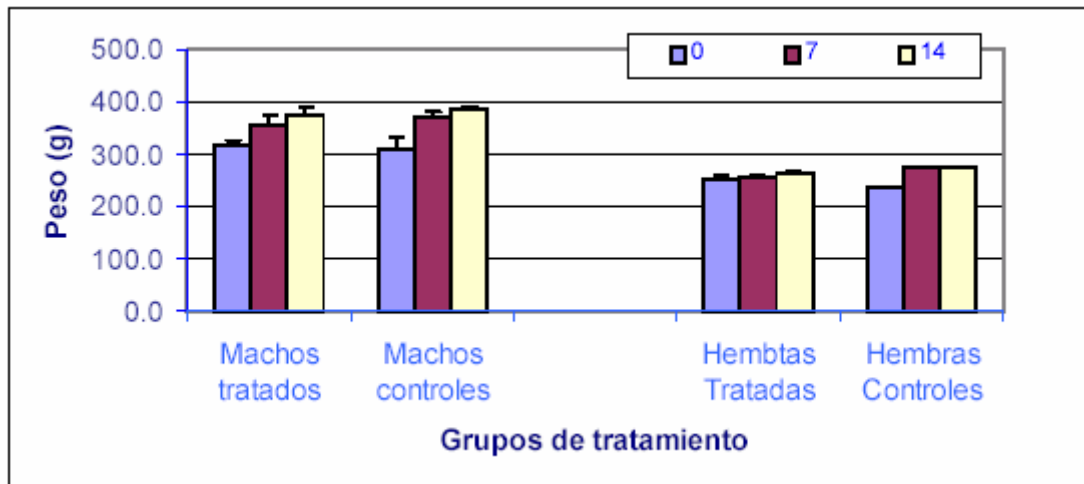


Estos resultados fueron corroborados en la observación macroscópica donde no se encontraron alteraciones anatomopatológica de interés en ninguno de los órganos estudiados que pudieran asociarse a la sustancia en estudio. El peso relativo de los órganos estudiados tuvo un comportamiento similar entre animales de un mismo sexo tratados y controles, no observándose diferencias significativas de los pesos relativos de los órganos estudiados. Según lo establecido en el Protocolo de Clasificación de Toxicidad Aguda (Schlede, 1992), la mezcla de algas, tiene una ATC = 0, por lo que la DL50 en conejos esta por encima de los 2 000 mg/kg p.c.

Mientras que el estudio de Toxicidad aguda oral en ratas arrojó que: El ensayo concluyó con un 100 % de supervivencia. En ninguno de los animales involucrados en el estudio se presentaron alteraciones etiológicas, manteniendo una respuesta normal ante los estímulos.

Todos los animales consumieron alimento de manera estable dentro de los rangos normales establecidos para la especie (180 g/animal/diario), lo cual se tradujo en aumento progresivo del peso corporal (Figuras 1) sin diferencias significativas en la ganancia del peso entre animales controles y tratados de un mismo sexo.

Fig. 1 Evolución del peso corporal de ratas tratadas con la mezcla de algas



Estos resultados fueron corroborados en la observación macroscópica donde no se encontraron alteraciones anatomopatológica de interés en ninguno de los órganos estudiados que pudieran asociarse a la sustancia en estudio. Según lo establecido en el Protocolo de Clasificación de Toxicidad Aguda (Schlede, 1992), la mezcla de algas, tiene una ATC =0, por lo que la DL50 en ratas está por encima de los 2 000 mg/kg p.c..

Conclusiones

Las macroalgas marinas *Sargassum* spp e *Hypnea* spp no presentan ningún evento toxicológico que puedan afectar a nuestros animales domesticos.

Se pudo constatar que los animales tratados presentaron muy buen estado de salud durante la ingestión de dichas algas.

Recomendaciones

Seguir profundizado en el tema y evaluar la acción antioxidante, así como las propiedades nutricionales, cosmetológicas y farmacológicas que presentan las macroalgas marinas.

Estudiar otras especies de algas las cuales nunca han sido sujeto de investigación

Bibliografía

1. Barrios G.V (2002) Estudio de la utilización de Macroalgas marinas para la alimentación animal por primera vez en Cuba. Tesis de Grado. Biblioteca,. Facultad Medicina Veterinaria. UNAH. Fructuoso Rodríguez.
2. Bisse, J.(1983). Diccionario Taxonómico. Facultad de Biología .Universidad de la Habana. Ciudad de la Habana. Cuba. Pág. 6-73.
3. Bo Gol, R. (1982). Piensos Tropicales. Resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos. Edit. Fundación Internacional para la Ciencia Estocolmo, Suecia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Italia. Pág. 427-458.

4. Dedl, H & Elssenwenger, T. (2000). Effects of Herbal Extracts in Pig Fattening. Delacon Biotechnik GmbH, Weissenwolfstr. 14. A-4221 Steyreegg. Austria. Disponible en : office@delacon. Com. Consultado: 3 de marzo del 2002.
5. Lyman, B. (1987). Plant Classification. DC Heaph and company. Boston. EUA. Pág. 117.
6. Tylor, W. R. (1960). Marine Algae of Eastern Tropical and Subtropical Coast of the America. EUA. Pág. 1063-1067.
7. Magaña, J.A. (1998). La Salud Animal y el Empleo de Técnicas Apropriadas. Guantánamo. Cuba. Pág.36-41.
8. Marcano, J.R. (2002) Salud Animal y Fitoaditivos con algas. Trabajo de Grado. Escuela de Agronomía. Universidad de Oriente. Pág.6-19.
9. Matey, P. (1996). La guerra de los Huevos. Hemeroteca. Nutrición/Alimentos enriquecidos.No. 205. Disponible en: laquerradeloshuevo@com.inta.gov.ar. Consultado: 26 de Mayo del 2002.
10. Normas ISO Internacional 10993-10 parte 10 Ensayos de irritación y sensibilización.
11. Pérez, J.; Buriel, A.; Caraballo y Millan, J. (2002). Macro algas marinas. Rev. Agricultura Tropical. Vol. 28. No.3. Pág. 275-282.
12. Sisa, J. (2000) CD Romm Fitoterapia y Natura. Disponible en : joan@ecoaldeia.com. Consultado: 27 de mayo del 2002.
13. Valentín, S. (1988). Tratado de Botánica. Edición Rev. Fac. de Biología. Universidad de la Habana. Ciudad de la Habana. Cuba. Pág.3-97.

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesis, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) <http://www.veterinaria.org> o en **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org