

Intergovernmental Oceanographic Commission
Comisión Oceanográfica Intergubernamental

Workshop Report No. 132

Informe de reuniones de trabajo No. 132



**Third IOC Regional Science Planning
Workshop on Harmful Algal Blooms in
South America**

Punta Arenas, Chile

28-30 July 1997

**COI-Tercer Taller Regional de
Planificación Científica sobre
Floraciones de Algas Nocivas en
Sudamérica**

Punta Arenas, Chile

28-30 de julio de 1997

UNESCO

Intergovernmental Oceanographic Commission
Comisión Oceanográfica Intergubernamental

Workshop Report No. 132

Informe de reuniones de trabajo No. 132

**Third IOC Regional Science Planning
Workshop on Harmful Algal Blooms in
South America**

Punta Arenas, Chile

28-30 July 1997

**COI-Tercer Taller Regional de
Planificación Científica sobre
Floraciones de Algas Nocivas en
Sudamérica**

Punta Arenas, Chile

28-30 de julio de 1997

IOC Workshop Report No. 132
Punta Arenas, Chile, 28-30 July 1997
English/ Spanish
Annexes in Spanish only

TABLE OF CONTENTS

	Page
SUMMARY	1
1. OPENING OF THE MEETING	3
2. TERMS OF REFERENCE	4
3. RESULTS OF THE WORKING SESSIONS	5
3.1 SESSION I: ONGOING ACTIVITIES, ASSESMENT OF REGIONAL HAB PROBLEMS AND HAB STATUS IN THE COUNTRIES	5
3.1.1 Presentation of National Reports	5
3.1.2 Conclusion Session 1	7
3.2 SESSION II: “STANDARD HEALTH CONTROL SYSTEMS AGAINST MARINE TOXINS IN THE REGION” AND “STANDARDISATION OF MARINE TOXINS DETECTION TECHNIQUES AND COLLECTION AND IDENTIFICATION OF HARMFUL ALGAE SPECIES ”	7
3.2.1 Activities in working groups	7
3.2.2 Conclusions of groups 1 and 2	8
3.2.3 Conclusions of group 3	8
3.3 SESSION III: IDENTIFICATION OF REGIONAL NEEDS	8
3.3.1 Definition of working groups	8
3.3.2 Conclusions of group 1	8
3.3.3 Conclusions of group 2	9
4. GENERAL RECOMMENDATIONS OF THE WORKSHOP	10
ANNEXES	
I. Workshop Programme	
II. List of Participants	
III. Guidelines for National Representatives	
IV. National Reports	
V. The IOC/FANSA Minimum Monitoring Programme	
VI. Terms of Reference	
VII. List of Acronyms and Abbreviations	

SUMMARY

The Third IOC-Regional Science Planning Workshop on Harmful Algal Blooms in South America was held in Punta Arenas (Chile), 28-30 July, 1997. The Workshop was an excellent forum for communication and exchange of knowledge in the region. It was noted that there had been a distinct progress since the Second Workshop in October 1995.

A total of 56 persons participated and amongst those were official representatives from Brazil (2), Uruguay (2), Peru (2), and Chile (2) as well as one representative from Argentina. The representative from Ecuador was unable to attend. Dr. Jorge Diogene, IOC-IEO Science and Communication Centre for Harmful Algae, Vigo, Spain, represented IOC as an Observer. The Instituto de Fomento Pesquero (IFOP, institute for the promotion of fisheries) organized and hosted the Workshop. Ms. Silvia Méndez participated as regional Representative of the IOC/HAB programme (UNESCO-Montevideo) and as Chairperson of the IOC/FANSA Working Group.

The Workshop consisted of three working sessions. The first was based on national presentations according to a previous agenda. The second and third sessions were conducted through working groups.

First Session: Ongoing activities, assessment of regional HAB problems and HAB Problems and HAB status in the countries

The following achievements of the regional IOC-FANSA programme during the intersessional period were noted:

- (i) the majority of countries participated in regional and international research projects, as well as operational actions (monitoring activities);
- (ii) the training of professionals from various centres of the region;
- (iii) the progress in cooperative efforts between countries in relation to HAB events.

The limiting factors for understanding of HAB impact were defined: (i) the very minor participation of National Health Systems in programmes against marine toxins; (ii) the limited knowledge concerning types of toxic complexes that affect the region; (iii) the enlargement of the geographic distribution of HABs or presence of toxins; and (iv) the lack of research activities in certain domains and of training and capacity building.

Second Session: Standard health control systems against marine toxins in the region and Standardisation of marine toxin detection techniques and collection and identification of harmful algae species

Three working groups were established:

- Group 1:** definition of a common food regulation system for phycotoxins control;
- Group 2:** standardization of marine toxin detection techniques;
- Group 3:** the standardization of collection and identification techniques for harmful species.

The recommendations of groups 1 and 2 were combined. They recommended that official methods be adopted in the region for the detection of Paralytic Shellfish Poison (PSP), Diarrhetic Shellfish Poison (DSP) and Amnesic Shellfish Poison (ASP); that the countries consider international recommendations when adopting national regulations; that rules established for particular resources should be based on specific research studies and in relation to the need of a PSP and DSP intercalibration exercise.

Recommendations of group 3 referred to the need for each country to establish a minimum monitoring programme according to the rules set forth at the workshop; to elaborate a reference database for estimating HAB problems and to compare results in the medium and long term, and to involve all institutions with programmes related to HABs in each country, through collaborative agreements.

Third Session: Identification of regional needs

Two working groups were established: Group 1: Operational elements and Group 2: Research components.

The first group formulated seven recommendations: (i) regional mapping of marine toxins which affect public health and regional economy; (ii) application of toxicological testing on products likely to act as transvectors in countries with no monitoring systems; (iii) improvement of banning systems; (iv) improvement of communication channels for the human population in general as well as for specific, more exposed groups; (v) inclusion of HAB topics in primary and secondary education curricula; (vi) elaboration of a regional support system oriented towards countries with less experience; (vii) treatment of the marine biotoxin problem using an inter-institutional and interdisciplinary approach.

The second group made the following recommendations on education and research.

- education: (i) establishment of postgraduate co-operation at the Latin-American level; (ii) incorporation of capacity building in certain specific areas of knowledge; (iii) phytoplankton training regarding specific taxonomic groups.
- research: (i) co-ordination of discussion on scientific topics within the FANSA group; (ii) supporting studies on *Alexandrium tamarense*; (iii) supporting studies on *A. catenella*; (iv) supporting a new co-operative project among Ecuador, Peru and Chile; (v) supporting studies on potentially harmful flagellates; and (vi) promoting the study of potentially harmful diatoms.

Finally, the general recommendations issuing from the Workshop were to:

- (i) promote the participation of Peruvian researchers in capacity building programmes, as well as training in taxonomy and toxin determination techniques;
- (ii) promote, through members of the IOC/FANSA Working Group, the information transfer needed for a more extensive formal participation of national health organisations in HAB control programmes;
- (iii) encourage studies on HAB species in the countries of the region, specially on cyanobacteria in continental waters;
- (iv) the countries in the region should consider international recommendations, when making regulations related to marine toxin control;
- (v) include in these regulations the exceptions referring to specific biological resources, in accordance with scientific studies;
- (vi) carry out intercalibration exercises for bioassays on Paralytic Shellfish Poison and Diarrhetic Shellfish Poison;
- (vii) co-operation, amongst countries of the region, in toxin determination using analytical methods;
- (viii) each country should establish its own minimum monitoring programme following the schedule established during the workshop;
- (ix) implement a reference database to estimate the HAB problem and compare results in the medium and long terms;

- (x) involve all Harmful Algal Bloom-related institutions in each country through co-operative agreements;
- (xi) continue HAB capacity building and training activities, with the support of IOC-TEMA Programme;
- (xii) proposed that the next meeting of the IOC/FANSA Working Group be held in May, 1999, at Itajai, Brazil, to be organized under the responsibility of Luis Antonio Proenca;
- (xiii) elect the President of the Regional Working Group at the next Workshop.

The new Terms of Reference of the IOC/FANSA Working Group were presented and the meeting agreed that the Chair should continue with Silvia Méndez.

1. OPENING OF THE MEETING

The Third IOC-Regional Science Planning Workshop on Harmful Algal Blooms in South America was held in Punta Arenas (Chile), 28-30 July, 1997, at the Casa de los Intendentes (town hall), and organized by the Instituto de Fomento Pesquero (IFOP, institute for the promotion of fisheries). The workshop received financial support from the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) of UNESCO, from the Intendencia de la Región de Magallanes y Antártica Chilena (government of the region of Magallanes and the Chilean Antarctic), from the Asociación Nacional de Armadores Pesqueros de Altamar (national association of deep-sea fishing shipfitters) and from the Asociación de Industriales Pesqueros de la XII Región (association of fishery industries of the XIIth region). The meeting was held under the patronage of the Comité Oceanográfico Nacional (national oceanographic committee) and the Comité Técnico Asesor en Mareas Rojas de la Región de Magallanes (technical advisory committee on red tides of the Magallanes region). The UNESCO Regional Office in Montevideo supported the Workshop through the participation of Ms. Silvia Mendez, who also chairs the IOC/FANSA Working Group.

Fifty-six experts from five countries (Argentina, Brazil, Chile, Peru and Uruguay), and an IOC observer from Spain participated in this Workshop. The representative from Ecuador was unable to attend. The Chairman and organizer of the meeting was Mr. Leonardo Guzmán (Chile) and Mr. Máximo Frangópulos (Chile) was the Rapporteur. Annex I contains the Workshop Agenda and Annex II the List of Participants.

Mr. Guzmán, District Director of IFOP in the Magallanes region welcomed the participants on behalf of Mr. Pablo Alvarez Tuza, Executive Director of IFOP, in the presence of Mr. Ricardo Salles G., Intendente (prefect) of the Magallanes and Chilean Antarctic region and of Mr. Manuel Barrera R., Governor of the Magallanes province. He thanked the IOC, the Intendencia Regional (regional government) and Trade Unions of Fisheries Industries for entrusting IFOP and its experts with the organization of the workshop and for supporting the meeting. The importance of the proposal of the representative of Uruguay for such workshops was emphasized. A general review of the effects of HABs on the countries of the region was given, and the importance of the globalization of the economy and its relationship with workshop objectives was highlighted.

L. Guzmán presented the Terms of Reference and the objectives of the Third Workshop, which was to continue the actions launched as a result of the First Workshop (*IOC, Workshop report N° 101, 1994*) and Second Workshop (*IOC, Workshop report N° 123, 1995*). Also, as a reference, the first and second workshop objectives were presented.

Jorge Diogene, the IOC Observer, discussed the activities that are carried out by the IOC-IEO Science and Communication Centre on Harmful Algae, Vigo, Spain, and offered their collaboration towards attaining the workshop objectives.

2. TERMS OF REFERENCE

The idea of these workshops dates back to October, 1993, when Ms. Silvia Méndez, the delegate of Uruguay to the Second Meeting of the Intergovernmental Panel IOC-FAO on Harmful Algal Blooms, proposed the celebration of a Regional Science Planning Workshop on this topic. This was held in Montevideo, Uruguay, June 15-17, 1994. The workshop objectives were :

- (i) to present the state of the art in relation to research and implementation regarding HABs in the region;
- (ii) to establish the immediate needs in training and enhancement of skills;
- (iii) to identify research priorities to be accomplished in the medium term.
- (iv) to promote contacts and information exchange between regional experts involved in the control and research on HABs.

Included in the recommendations of the First Workshop was the need to establish a Regional Working Group on Harmful Algal Blooms in South America (FANSA), whose discussion forum might be an annual meeting or workshop. A Second Workshop, to be held in Mar del Plata (Argentina) at the end of October 1995, was proposed. The composition of this Working Group is contained in recommendation IPHAB-III.5 (included in *IOC, Workshop report* N° 123). The objectives of the Second Workshop were:

- (i) to present and discuss reports on HABs of the participating nations;
- (ii) to revise and discuss the progress in knowledge relevant to the dynamics of HABs.
- (iii) to assess the more promising strategies to investigate HABs and to mitigate its effect on marine ecosystems.
- (iv) to elaborate proposals to develop a regional training and capacity building programme, integrated into the existing international programme.
- (v) to develop proposals for the establishment of co-operative actions in operational programmes (monitoring, resource protection, and public health) carried out by each country.

For the Third Workshop, other themes were incorporated which are relevant particularly for commercial communities that have taken shape in different regions of the world, since the extreme southern part of America is not unrelated to this dynamic. The Third Workshop, chaired by L. Guzmán (Chile), and approved by the IOC Executive Secretary, had the following objectives:

- (i) to learn about new and ongoing activities, and to assess the Harmful Algal Bloom problems in the countries of the region;
- (ii) to identify the regulations for the health control regarding marine toxins in the countries of the region and to define a common regulation system for the control of food phycotoxins;
- (iii) to exchange experiences for the purpose of standardizing marine toxin detection techniques, and the collection and identification of harmful species;
- (iv) to identify needs in terms of research, operational capacity and training and education in the countries of the region.

3. RESULTS OF THE WORKING SESSIONS

The objectives of the Third Workshop were accomplished through three sessions. The first was based on national presentations according to a previous agenda. Relevant aspects, conclusions and recommendations of these presentations are given under item 3.1. The second and third sessions were achieved through a working group modality and the results, conclusions and recommendations are given under item 3.2 and 3.3.

3.1. SESSION I: ONGOING ACTIVITIES, ASSESSMENT OF REGIONAL HAB PROBLEMS AND HAB STATUS IN THE COUNTRIES

3.1.1. Presentation of National Reports

National reports on HAB activities were presented by each country. Each presentation was given according to given directions (see Annex III). Texts correspond to item 1, 2 and 5 of these directions, information related to item 3 and 4 was discussed by the working groups (see item 3.2 and 3.3 of this report). For item 5, the representatives provided new, or already presented proposals, concerning research activities, monitoring activities, capacity building and education. National presentations are included *in extenso* in Annex IV.

In the absence of J. I. Carreto, N. Montoya presented the Argentine report. Since 1980, only PSP outbreaks have been detected and associated with *Alexandrium tamarense* and *Gymnodinium catenatum* in the Atlantic region and *Alexandrium catenella* in the Austral region. Today, toxic outbreaks appear annually. *G. catenatum* is the responsible species of toxic peaks in Autumn. A massive mackerel mortality was mentioned due to toxin trophic transference; toxin concentration in stomach content showed up to 2.800 µg STX eq. 100 g⁻¹. At the national level, the monitoring programme is the responsibility of the Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) and the regional laboratories of coastal provinces are in charge of toxicological analyses. Phytoplankton monitoring are effectuated by Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de la Patagonia and the Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Three working groups were identified, (a) INIDEP at Mar del Plata, oriented to ecophysiology, taxonomy, photosynthetic pigments studies and microsporines, UV radiation effects and PSP analysis by bioassay and HPLC; (b) Universidad Nacional de la Patagonia at Trelew, is in charge of monitoring harmful algae along the littoral of Chubut province; (c) Universidad Nacional de la Plata, initiated the study of genus *Pseudo-nitzschia*. Finally it was pointed out that Argentina is not a country that consumes shellfish, and is not a significant exporter of seafood.

Brazil was represented by L.A. Proenca and V. Garcia. The HAB study is considered during the last years, particularly in the South region of Brazil. However these phenomena are known since 1913 due to a massive fish mortality associated to *Scrippsiella trochoidea*. In 1979, 1991, 1993, 1994 and 1995, mortalities of intertidal fauna have been recorded, specially yellow clam (*Mesodesma* sp.). In 1991 the presence of toxic cyanophyceae was also detected in the Rio Grande and at the end of 1996, probably due to a passive transport from Uruguay, *Alexandrium tamarense* was detected in the southernmost part of Brazil. Before the Third Workshop, a toxic PSP outbreak was detected. Santa Catarina is the zone with the greatest mollusc production in Brazil, so HAB is associated to suspended cultures. This zone is important from a touristic point of view, and presents eutrophication and the effects of coastal upwellings. Monitoring activities have, as a consequence of the distribution of toxic outbreaks, been effectuated in the South and Southeast coast of Brazil. At the Universidad del Valle de Itajai a phytoplankton, nutrients and toxins monitoring programme was recently initiated. Toxins are assessed by mouse bioassay. At the Universidad de Sao Paulo, the toxin study orientation is pharmacological. At the Universidad de Rio de Janeiro, phytoplankton monitoring, laboratory cultures and toxin identifications of cyanophyceae are performed. Today there are working groups in each of these universities.

The report of Chile was presented by G. Lembeye. The first recorded PSP outbreak was in 1972 at the austral region of the country (Magallanes), occurring hereafter in 1981 and 1989. Since 1991 up to date, various outbreaks have occurred. These have been of greater geographic coverture, of greater toxicity, and temporal persistence. DSP is known since 1970. Today toxic outbreaks are associated to interior waters from southern and austral fjord and channels. The known toxic complexes are Diarrhetic Shellfish Poison (DSP) in the region of Los Lagos (Xth Region) and region of Aysén (XIth Region); PSP have been detected

in the regions of Aysén and of Magallanes (XIIth Region), but has recently also been detected under the limit level for human consumption (80 µg) in the regions of Atacama (IIIrd Region) and of Coquimbo (IVth Region). A total of 21 fatal cases have been registered, plus 300 intoxicated people due to PSP intoxications. Around 600 intoxications with DSP have been recorded.

Harmful algal blooms in salmon cultures have been recorded, causing a loss of about 10% of a stock of 20,000 tons. There is no good information on the economical impact. In 1972, a loss of US \$ 1,000,000 was estimated and in 1981 a loss of US \$ 1,500,000, but there is no estimation for the last outbreak in 1991. For DSP there are no estimations.

Research has been centred on ecology, environmental factors associated to outbreaks and phytoplankton. Information on autecology, molecular biology studies, effect of environmental factors under laboratory conditions, isolation of endogenous bacteria, natural rate of detoxification, studies on cysts, toxin profiles of *Alexandrium catenella*, are available, plus studies of toxin profiles in shellfish and seawater, cyanobacteria toxins and design of essays and techniques for the detection of marine toxins. Today there are universities and private laboratories offering services for toxin detection and phytoplankton identification. Also activities on training for professionals and technicians are conducted. As a consequence of an outbreak in 1991, a series of studies and operational actions, effectuated between 40° and 56° S.L. have been initiated.

The institutions which are involved with research and operational activities in relation to HAB are Universidades de Chile, de Valparaíso, de Concepción, Austral, de Magallanes and other institutions such as Instituto de Fomento Pesquero, Fundación para la Vida and Regional Health Services. The Comité Oceanográfico Nacional acts as the Chilean HAB working group.

Although Ecuador was not present at the Workshop, the presentation prepared by Mónica Prado is included in Annex IV. It is pointed out that algal blooms have been studied during the last 20 years and its greatest incidence is registered in the Golfo de Guayaquil. A list of blooms in the Ecuadorean seas is included. The principal organism causing it was *Mesodinium rubrum*. There is no monitoring programme to assess blooms along the coast of Ecuador. Blooms could cause disturbances to the shrimp productive sector, an activity of great economical importance for Ecuador. A larvae mortality case which could be caused by *Noctiluca scintillans* is cited. There is a small group of researchers related to HAB centralized in the Instituto Nacional de Pesca and ACUATECNOS.

The presentation of Peru was given by C. Mantilla and G. Vera. Available information is very limited. In the North zone of Peru, activities around blooms were initiated in 1994, in the area of Tumbes (3° - 6° S.L.). In this area taxonomic experts are available. For Central Peru (11°-14° S.L.) most information is available for Callao and Puerto Pizarro. Information since the decade of the sixties is available. From 1980 more littoral blooms were observed, recording stranding of fishes, both in the North zone of Peru and Pisco and Callao. In the Instituto del Mar del Peru (IMARPE) laboratory experiences with *Alexandrium peruvianum* have been conducted to observe nictemeral migrations, reproduction and cyst formation. It was also pointed out that 17 persons were intoxicated in 1995, and 14 in 1996, due to shellfish consumption, but the cause of intoxication was not established. IMARPE has effectuated for the Callao area oceanographical monitoring related to El Niño phenomenon (MOPA, MOPFEN). In the North area (Tumbes) two monitoring surveys on Harmful Algae was conducted in the manglar region, area utilized for squat lobster cultures. The institutions responsible for fisheries products certifications are SERPER, SGS and INASA.

Finally, the presentation of Uruguay was given by S. Méndez and D. Medina. Research, monitoring activities and certification of fisheries products are conducted by the Instituto Nacional de Pesca (INAPE). Since 1980 this institution has been in charge of activities related to HAB. During the year 60 people suffered a massive intoxication with PSP symptoms. Uruguay is not a seafood product exporter country, with the exception of a gastropod which is extracted artisanally. Sampling related to monitoring is conducted in areas related to the commercial exploitation of gastropods. Six sampling sites have been established which are visited weekly. Toxic episodes of PSP and DSP have occurred. The first is associated

with *Alexandrium tamarense* and *Gymnodinium catenatum* and the second with *Dinophysis acuminata*. Also blooms of *Microcystis aeruginosa* associated with microcystins have been registered.

3.1.2 Conclusions Session I

Achieved goals in the IOC/FANSA Regional Programme during the last period:

- the majority of countries participated in regional and international research projects, as well as operational actions (monitoring activities);
- the training of professionals from various centres of the region;
- the progress in co-operative efforts between countries in relation to HAB events.

The conclusions were the following:

- (i) the impact produced by HABs have been reviewed and registered in the countries of the region, with the identification of the causing species, except Peru, which still has not established an association between HABs and episodes of massive mortalities of aquatic organisms;
- (ii) the lack of active participation of national health systems in the control programmes for marine toxins was evident, except in Chile and Argentina;
- (iii) the type of toxic complexes that affect the region are: Paralytic Shellfish Poison (PSP) and Diarrhetic Shellfish Poison (DSP) in marine waters, and Microcystines in estuarine and continental water systems, which have been poorly studied and controlled;
- (iv) an enlargement of the geographic distribution affected by HAB, or presence of toxins, was recorded in the South of Brazil and North of Chile;
- (v) a lack of research activities in certain fields: no studies on molecular biology, cellular biology and biosynthetic vias have been conducted, except in Chile which has initiated actions in these subjects and, epidemiology, that constitutes a lack for all the regions;
- (vi) it is important and necessary to encourage actions mentioned in *IOC, Workshop report N° 123*, towards the execution (a) in investigation, of the proposals elaborated by subgroup Rioplatense Region referred to *Alexandrium tamarense* and subgroup Austral Region on *Alexandrium catenella* and; (b) in regional training and capacity building, of the International Course on Biochemical Methods applied to the study of Harmful Algae.

3.2. SESSION II: "STANDARD HEALTH CONTROL SYSTEMS AGAINST MARINE TOXINS IN THE REGION" AND "Standardization OF MARINE TOXINS DETECTION TECHNIQUES AND COLLECTION AND IDENTIFICATION OF HARMFUL ALGAE SPECIES "

3.2.1 Activities in working groups

The objective of the second session was to contribute to a general normative system for the countries of the region, looking forward to the interactions between commercial communities which are emerging in different areas of the region. The activity was conducted according to contributions given by working groups. This session, as it was established in the Agenda (Annex I), had to analyse the aspects which permit to delineate a common regulation system on the control of phycotoxins in seafood, the standardization of marine toxins detection techniques and the standardization of collection and identification techniques of harmful species. For these problems three groups were formed. Groups 1 and 2, although they deliberate independently, the full audience considered that their conclusions should be presented unified. The groups had the following tasks:

Group 1: definition of a common food regulation system for phycotoxins control;

Group 2: standardization of marine toxins detection techniques;

Group 3: standardization of collection and identification techniques on harmful species.

The approved conclusions were the following:

3.2.2 Conclusions of groups 1 and 2

As mentioned above, recommendations of groups 1 and 2 will be given together:

- (i) the official method to be adopted for the detection of Paralytic Shellfish Poison (PSP) will be the mouse bioassay according to A.O.A.C. (1990) which gives total shellfish toxicity. As complementary methods and for research studies, High Performance Liquid Chromatography (HPLC) is recommended, according to Oshima (1995) and radio assay following Suárez (1997). For the Diarrhetic Shellfish Poison (DSP) the recommended technique is Yasumoto's (1978) method, since it permits a total extraction of the toxic complex. A positive result will be considered when two of three mice die within 24 hours. Finally for the Amnesic Shellfish Poison (ASP) HPLC method according to Quilliam et al. (1989) is recommended, verifying chromatographic resolution for tryptophan amino acid, since false positive results could be obtained;
- (ii) countries should structure resolutions in relation to marine toxins taking into consideration international recommendations;
- (iii) resolutions established for particular specific resources should be based on specific research studies;
- (iv) the need of a PSP and DSP intercalibration exercise has emerged.

3.2.3 Conclusions of group 3

- (i) each country should establish a minimum monitoring programme according to rules established in the workshop (Annex V);
- (ii) a reference database for estimating HAB problems and to compare results in the medium and long terms should be elaborated;
- (iii) to involve all institutions with programmes related to HABs in each country, through collaborative agreements.

3.3 SESSION III: "IDENTIFICATION OF REGIONAL NEEDS"

3.3.1 Definition of working groups

The groups considered the following tasks:

Group 1 Operational elements, and Group 2 Research elements.

3.3.2 Conclusions of group 1

The approved conclusions were the following:

Group 1: Operational elements:

- (i) complete regional mapping of marine toxins which affect Public Health and Regional Economy; with the purpose to establish monitoring system;

- (ii) applications of toxicological testing on products likely to act as transvectors in countries with no monitoring system;
- (iii) to involve and to compromise the public health sector in prevention and sanitary control of food intoxications due to marine toxins.;
- (iv) improve the control of bans with the establishment of appropriate surveillance systems;
- (v) improve communication channels for the human population in general as well as for specific more exposed groups, as artisanal fishermen, coastal inhabitants and tourists;
- (vi) inclusion of HAB topic in primary and secondary education curricula, in areas affected by harmful algal blooms;
- (vii) to have a coordinated intraregional support system for countries with less experience on the subject;
- (viii) consider the marine biotoxin problem using a inter institutional and interdisciplinary approach.

3.3.3 Conclusions of group 2

Group 2: Research elements

Two aspects were considered: education and research. The conclusions were the following:

Education:

- (i) promote the formation of a co-operative postgraduate programme on HAB at the Latin-American level;
- (ii) include in the capacity building activities subjects such as toxicology, biochemistry, molecular biology, cellular biology and epidemiology;
- (iii) include in the training other potentially harmful phytoplankton groups.

Research:

The representatives of the countries accepted the following responsibilities:

- (i) to promote the coordination of scientific theme discussions within the IOC/FANSA group;
- (ii) to support studies on *Alexandrium tamarense* in the Southeast Atlantic (Brazil, Uruguay and Argentina);
- (iii) to support studies on *Alexandrium catenella* in the austral area of the continent (Chile and Argentina);
- (iv) to support a new co-operative regional project between Ecuador, Peru and Chile;
- (v) to support studies on potentially harmful flagellates as Raphidophyceae, Haptophyceae and others;
- (vi) to promote the studies of potentially harmful diatoms.

4. GENERAL RECOMMENDATIONS OF THE WORKSHOP

The recommendations to address the community and the Member States that emerged from the work effectuated between the 28 and 30 July, were the following:

- (i) promote the participation of Peruvian researchers in capacity building programmes, as well as training in taxonomy and toxin determination techniques;
- (ii) promote, through members of IOC/FANSA Working Group, the information transfer needed for a more extensive formal participation of national health organizations in HAB control programmes;
- (iii) encourage studies on HAB species in the countries of the region, specially on cyanobacteria in continental waters;
- (iv) the countries in the region should consider international recommendations, when making regulations related to marine toxin control;
- (v) include in these regulations the exceptions referring to specific biological resources in accordance with scientific studies;
- (vi) carry out intercalibration exercises for bioassays on Paralytic Shellfish Poison and Diarrhetic Shellfish Poison;
- (vii) co-operation, amongst countries of the region, in toxin determination using analytical methods;
- (viii) each country should establish its own minimum monitoring programme following the schedule established during the workshop;
- (ix) implement a reference database to estimate HAB problem and compare results in the medium and long terms;
- (x) involve all HAB related institutions in each country through co-operative agreements;
- (xi) continue HAB capacity building and training activities with the support of IOC/TEMA Programme;
- (xii) proposed that the next meeting of IOC/FANSA Working Group should be held in May, 1999 at Itajai, Brazil, under the organization of Luis Antonio Proenca;
- (xiii) elect the President of the Regional Working Group at the next Workshop.

The new Terms of Reference of the IOC/FANSA Working Group were presented and it was agreed that the Presidency continue under Ms. Silvia Méndez.

INFORME RESUMIDO

	Página
RESUMEN	1
1. APERTURA DE LA REUNION	3
2. TERMINOS DE REFERENCIA	4
3. RESULTADOS DE LAS SESIONES DE TRABAJO	5
3.1 SESION I: ACTIVIDADES EN CURSO, DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DE LAS FAN EN LA REGION Y NOVEDADES EN LOS PAISES	5
3.1.1 Presentación de informes nacionales	5
3.1.2 Conclusiones Sesión I	7
3.2 SESION II: “SISTEMAS NORMATIVOS PARA EL CONTROL SANITARIO DE TOXINAS MARINAS EN LA REGION” Y “ESTANDARIZACION DE TECNICAS DE DETECCION DE TOXINAS MARINAS Y RECOLECCION E IDENTIFICACION DE ESPECIES NOCIVAS”	8
3.2.1 Actividades desarrolladas en grupos de trabajo	8
3.2.2 Conclusiones grupos 1 y 2	8
3.2.3 Conclusiones grupo 3	8
3.3 SESION III: IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES REGIONALES	9
3.3.1 Definición de grupos de trabajo	9
3.3.2 Conclusiones grupos 1	9
3.3.3 Conclusiones grupo 2	9
4. RECOMENDACIONES GENERALES DEL TALLER	10

ANEXOS

- I. Agenda de la reunion
- II. Lista de participantes
- III. Pauta para representantes oficiales
- IV. Informes nacionales
- V. Programa de monitoreo minimo COI-FANSA
- VI. Terminos de referencia
- VII. Lista de siglas y abreviaturas

RESUMEN

El “Tercer COI-Taller Regional de Planificación Científica sobre Floraciones Algales Nocivas de Sudamérica” se realizó en Punta Arenas (Chile) entre el 28 y 30 de julio de 1997. La ocasión fue muy propicia para el intercambio de conocimientos y experiencias acerca de la región. Se apreció un claro progreso desde el Segundo Taller realizado en octubre de 1995. Silvia Mendez participó como presidenta del grupo de trabajo y representante regional del programa COI/HAB de la oficina de UNESCO-Montevideo.

Asistieron 56 personas. Participaron representantes oficiales de Brasil (2), Uruguay (2), Perú (2) y Chile (2) y un representante de Argentina. Estuvo ausente Ecuador. Asimismo asistió como observador COI el Dr. Jorge Diogene del Centro Científico y de Comunicación sobre Algas Nocivas COI-IEO, Vigo, España. El Instituto de Fomento Pesquero actuó de organizador y anfitrión.

El taller se desarrolló a través de tres sesiones de trabajo. La primera se desarrolló sobre la base de presentaciones nacionales según una pauta preestablecida, en tanto que la segunda y tercera sesiones, se realizaron según los aportes de grupos de trabajo.

Primera Sesión: “Actividades en curso, dimensionamiento de la problemática de las FAN en la región y novedades en los países”

se destacaron como logros del programa regional COI-FANSA en el último período:

- (i) la participación en proyectos de investigación regionales e internacionales, además de acciones operacionales (monitoreos) en la mayoría de los países;
- (ii) la capacitación de profesionales procedentes de varios centros de la región.
- (iii) los avances en la cooperación entre los países frente a episodios de FAN.

Además se definieron como principales limitaciones para la comprensión del impacto de las FAN: (i) la escasa participación de los Sistemas Nacionales de Salud en los programas de control de toxinas marinas; (ii) el limitado conocimiento de los tipos de complejos tóxicos que afectan la región; (iii) ampliación de la distribución geográfica afectadas por FAN o presencia de toxinas; (iv) la ausencia de investigación en determinadas áreas del conocimiento así como entrenamiento y capacitación regional.

Segunda Sesión: “Sistemas normativos para el control sanitario de toxinas marinas en la región” y “Estandarización de técnicas de detección de toxinas marinas y recolección e identificación de especies nocivas”

se definieron tres grupos de trabajo:

Grupo 1: Delinear una reglamentación común sobre el control de ficotoxinas en alimentos;

Grupo 2: Estandarización de técnicas para la detección de toxinas marinas

Grupo 3: Estandarización de técnicas para la recolección e identificación de especies nocivas.

Las recomendaciones de los grupos 1 y 2 se unificaron en una sola propuesta. Están referidas a los métodos oficiales a adoptar en la región para la detección de Veneno Paralizante de los Moluscos, Veneno Diarreico de los Moluscos y Veneno Amnésico de los Moluscos; a que los países de la región normen considerando recomendaciones internacionales; a la adopción de normas en recursos específicos según estudios científicos propios y respecto de la necesidad de realizar ensayos de intercalibración con los venenos paralizante y diarreico. Las conclusiones del grupo 3 fueron tres y estuvieron referidas a la necesidad que cada país establezca un programa de monitoreo mínimo según pautas establecidas en el taller; desarrollar una base de datos de referencia para dimensionar el problema de las FAN y comparar resultados a mediano y largo plazo e involucrar a instituciones relacionadas con FAN en cada país, a través de acuerdos de colaboración.

Tercera Sesión: “Identificación de necesidades regionales”

se definieron dos grupos de trabajo: Grupo 1 Elementos operacionales y Grupo 2 Elementos de investigación.

El primero propuso siete recomendaciones: (i) referidas al mapeo de la región respecto de toxinas marinas de implicación para la salud pública y la economía regional; (ii) a la aplicación de un control toxicológico sobre productos susceptibles de actuar como transvectores en los países que no hayan desarrollado sistemas de monitoreo; (iii) al mejoramiento del sistema de vedas; (iv) al mejoramiento de canales de comunicación para la población en general y grupos específicos; (v) la inclusión del tópico de las FAN en los planes curriculares de la educación básica y media; (vi) al desarrollo de un sistema de apoyo regional hacia los países con menos experiencia (vii) al tratamiento del problema de las biotoxinas marinas con un enfoque interinstitucional e interdisciplinario.

En el grupo 2 se abordaron dos aspectos: educación e investigación.

Los acuerdos en Educación fueron tres, (i) referidos a la formación de postgrado cooperativo a nivel latinoamericano; (ii) incorporación en la capacitación de ciertas áreas específicas y el entrenamiento en fitoplancton sobre ciertos grupos taxonómicos.

En cuanto a Investigación se lograron seis acuerdos (i) referidos a la coordinación de la discusión de los temas científicos al interior del grupo FANSA; (ii) respaldar estudios sobre *Alexandrium tamarense*; (iii) respaldar estudios sobre *A. catenella*; (iv) apoyar un nuevo proyecto entre Ecuador, Perú y Chile; (v) apoyar estudios sobre flagelados potencialmente nocivos (vi) estimular el estudio de diatomeas potencialmente nocivas.

Finalmente las recomendaciones generales que surgieron fueron las siguientes:

- (i) promover la participación de investigadores de Perú en los programas de capacitación y entrenamiento en taxonomía y determinación de toxinas.
- (ii) Promover a través de los miembros del Grupo de Trabajo COI-FANSA, la transferencia de información en procura de una mayor participación formal de los organismos de Salud a nivel nacional, en los programas de control de FAN.
- (iii) Estimular a nivel de los diferentes países participantes los estudios de FAN especialmente de cianobacterias en aguas continentales.
- (iv) Que todos los países de la región dicten normas conjuntas en relación al control de toxinas marinas considerando las recomendaciones internacionales.
- (v) Incluir en estas normas las excepciones referidas a recursos biológicos específicos de acuerdo con estudios científicos.
- (vi) Realizar ensayos de intercalibración en bioensayo para los Venenos Paralizante y Diarreico.
- (vii) Utilizar las vías de cooperación entre los países de la región para la determinación de las toxinas por métodos analíticos.
- (viii) Que cada país establezca su programa de monitoreo mínimo de acuerdo a las pautas fijadas durante el taller.
- (ix) Implementar una base de datos de referencia, para dimensionar el problema de las FAN y comparar resultados a mediano y largo plazo.

- (x) Involucrar a las instituciones relacionadas con FAN en cada país, a través de acuerdos de colaboración.
- (xi) Continuar con actividades de capacitación y entrenamiento sobre FAN con apoyo del programa TEMA-COI.
- (xii) Proponer que la próxima reunión del Grupo de Trabajo COI-FANSA debería llevarse a cabo en mayo de 1999 en Itajai, Brasil, bajo la organización de Luis Antonio Proenca.
- (xiii) Postergar hasta el próximo taller sobre floraciones nocivas la elección de Presidente del Grupo de Trabajo Regional sobre Floraciones Algales Nocivas. Se tomó conocimiento de los nuevos términos de referencia del grupo de trabajo COI-FANSA y se acordó que la Presidencia continúe siendo desarrollada por Silvia Méndez.

1. APERTURA DE LA REUNION

El "Tercer COI-Taller Regional de Planificación Científica sobre Floraciones Algales Nocivas de Sudamérica", se celebró en Punta Arenas (Chile) entre el 28 y el 30 de julio en la Casa de los Intendentes, bajo la responsabilidad del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). El encuentro recibió apoyo financiero de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO, de la Intendencia de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, de la Asociación Nacional de Armadores Pesqueros de Altamar y de la Asociación de Industriales Pesqueros de la XII Región. El encuentro se realizó con el patrocinio del Comité Oceanográfico Nacional y del Comité Técnico Asesor en Mareas Rojas de la Región de Magallanes. Cabe destacar el apoyo de la oficina regional de UNESCO (Montevideo) a través de Silvia Méndez, en su calidad de representante regional del programa de floraciones algales nocivas de la COI y presidenta del grupo de trabajo COI/FANSA.

En este Taller participaron cincuenta y seis expertos, procedentes de cinco países (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay), y un observador de la COI procedente de España. Ecuador aunque fue considerado con un representante, por razones de fuerza mayor de última hora, no estuvo presente. La reunión fue organizada y presidida por Leonardo Guzmán (Chile). Actuó de relator el Señor Máximo Frangópulos (Chile). En el Anexo I se presenta la agenda de la reunión y en el Anexo II la lista de los participantes.

La bienvenida fue brindada por L. Guzmán, Director Zonal del IFOP en Magallanes, quien en nombre de don Pablo Álvarez Tuza, Director Ejecutivo del Instituto de Fomento Pesquero y ante la presencia del Sr. Intendente de la Región de Magallanes y Antártica Chilena don Ricardo Salles G. y del Sr. Gobernador de la Provincia de Magallanes don Manuel Barrera R., expresó su agradecimiento a la COI y a la Intendencia Regional y Asociaciones Gremiales de Industriales Pesqueros por haber depositado su confianza en el IFOP y sus expertos para la organización del taller y por el apoyo brindado para la realización del encuentro. Se destacó la importancia de la proposición de la representante de Uruguay al sugerir la realización periódica de estos talleres. Se entregó una visión global de las implicaciones de las floraciones algales nocivas para los países de la región y se resaltó la importancia de la globalización de la economía y su vinculación con los objetivos del taller.

L. Guzmán presentó los términos de referencia y los objetivos del Tercer Taller, cuyas actividades constituyen una continuación de las emprendidas en el Primer Taller (COI, Informes de reuniones de trabajo N° 101, 1994) y Segundo Taller (COI, Informes de reuniones de trabajo N° 123, 1995). Asimismo como referente se presentaron los objetivos del Primer y Segundo Taller.

J. Diogene se mostró complacido de asistir como observador de la COI, presentó las actividades que desarrolla el Centro Científico y de Comunicación Sobre Algas Nocivas COI-IEO, Vigo, España, además que ofreció su colaboración para el logro de los objetivos del taller.

2. TERMINOS DE REFERENCIA

La iniciativa de estos talleres se remonta a octubre de 1993 cuando la delegada de Uruguay, doña Silvia Méndez, durante la segunda reunión del Panel Intergubernamental COI-FAO sobre Floraciones Algales Nocivas propuso la celebración de un Taller Regional de Planificación sobre el tema. Este se realizó en Montevideo, Uruguay, entre el 15-17 de junio de 1994. Los objetivos de ese taller fueron:

- (i) Presentar el estado del arte en relación con los elementos de implementación e investigación sobre FAN en la región.
- (ii) Establecer las necesidades inmediatas de formación y perfeccionamiento.
- (iii) Identificar las prioridades de investigación a desarrollar a mediano plazo.
- (iii) Promover el contacto y el intercambio de información entre los expertos regionales dedicados al control e investigación de FAN.

Entre las recomendaciones del primer taller se incluyeron la necesidad de establecer un Grupo de Trabajo Regional sobre Floraciones Algales Nocivas en Sudamérica (FANSA), cuyo foro de discusión sería una reunión o taller anual y la celebración de un Segundo Taller a efectuarse en Mar del Plata (Argentina) a fines de octubre de 1995. La constitución del grupo de trabajo se refleja en la recomendación IPHAB-III.5 incluida en anexo en el Informe de reunión de trabajo N° 123. Los objetivos del segundo taller fueron:

- (i) Presentar y discutir los informes de las naciones participantes sobre FAN.
- (ii) Revisar y discutir los progresos realizados en el conocimiento de la dinámica de las FAN.
- (iii) Evaluar las estrategias más promisorias para investigar las FAN y disminuir sus efectos sobre los ecosistemas marinos.
- (v) Elaborar propuestas para desarrollar un programa de entrenamiento y capacitación regional integrado al programa internacional existente.
- (vi) Elaborar propuestas para el establecimiento de líneas de acción cooperativa en los programa operacionales (monitoreo, protección de los recursos, salud pública) que desarrolla cada país.

Para el Tercer Taller, se incorporaron otros temas que son relevantes, particularmente para las comunidades comerciales que han comenzado a estructurarse en distintas regiones del planeta. El extremo sur de América no está ajeno a esta dinámica. La celebración del Tercer Taller, presidido por L. Guzmán (Chile), fue aprobada por el Secretario General de la COI, cuyos objetivos son los siguientes:

- (i) Conocer las novedades y las actividades en curso, además de dimensionar la problemática de las floraciones algales nocivas en los países de la región.
- (ii) Conocer los sistemas normativos para el control sanitario de toxinas marinas de los países de la región y delinear una reglamentación común sobre el control de ficotoxinas en alimentos.
- (iii) Intercambiar experiencias con la finalidad de estandarizar técnicas de detección de toxinas marinas y recolección e identificación de especies nocivas.
- (v) Identificar las necesidades en investigación, acciones operacionales, capacitación y educación de los países de la región.

3. RESULTADOS DE LAS SESIONES DE TRABAJO

El trabajo del tercer taller se realizó a través de tres sesiones. La primera se desarrolló sobre la base de presentaciones nacionales según una pauta preestablecida, cuyos aspectos relevantes, conclusiones y recomendaciones se presentan en el punto 3.1. La segunda y tercera sesiones se efectuaron mediante la modalidad de trabajo grupal, cuyos resultados, conclusiones y recomendaciones se entregan en los puntos 3.2 y 3.3.

3.1 SESION I: "ACTIVIDADES EN CURSO, DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DE LAS FAN EN LA REGIÓN Y NOVEDADES EN LOS PAÍSES"

3.1.1 Presentación de informes nacionales

Se procedió a la presentación de informes nacionales sobre las actividades desarrolladas por los distintos países en relación con el programa "Harmful Algal Blooms" (HAB=FAN). Cada presentación se rigió por una pauta preestablecida de cinco puntos (Anexo III). Los textos corresponden al desarrollo de los puntos 1, 2 y 5 de esta pauta, puesto que la información relativa a los puntos 3 y 4 se desarrolló en la modalidad de trabajo grupal y se presenta más adelante (véase 3.2. y 3.3.). Para el punto 5, los representantes aportaron con propuestas ya presentadas o nuevas, en los ámbitos de la investigación, monitoreo, capacitación y educación. Las presentaciones nacionales *in extenso* se incluyen en el Anexo IV.

El informe de Argentina fue presentado por N. Montoya. J.I. Carreto por razones de fuerza mayor estuvo ausente. Hasta ahora, desde 1980, sólo se han detectado brotes tóxicos asociados a VPM, cuya fuente primaria de la toxina son *Alexandrium tamarense* y *Gymnodinium catenatum* en la región atlántica y *Alexandrium catenella* en la región austral. Actualmente, todos los años recurren brotes tóxicos, *G. catenatum* es la especie responsable de los picos tóxicos de otoño. Se señaló una mortandad de caballas como consecuencia de la transferencia trófica; la concentración de toxina en el contenido estomacal mostró valores hasta 2.800 µg STX eq. 100 g⁻¹. A nivel nacional, el programa de monitoreo está a cargo del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) y los laboratorios regionales de las provincias costeras tienen a su cargo los análisis toxicológicos. Los monitoreos fitoplanctónicos son realizados por la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Nacional de la Patagonia y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Actualmente existen tres grupos de trabajo: a) INIDEP en Mar del Plata, orientados hacia ecofisiología, taxonomía, estudios de pigmentos fotosintéticos y micoporas, efectos de la radiación UV y análisis de VPM mediante bioensayo y HPLC; b) Universidad Nacional de la Patagonia en Trelew, tiene a su cargo el monitoreo de los taxa nocivos en el litoral de la provincia de Chubut; c) Universidad Nacional de la Plata, que inició el estudio del género *Pseudo-nitzschia*. Finalmente se destacó que Argentina no es un país que consuma mariscos de manera preferente, como tampoco los exportan en cantidades significativas.

Brasil se hizo representar por L.A. Proenca y V. Garcia. El estudio de las FAN es un aspecto desarrollado solamente durante los últimos años, particularmente en la región sur de Brasil. Sin embargo estos fenómenos son conocidos desde 1913 por una mortandad de peces asociada a *Scrippsiella trochoidea*. En 1979, 1991, 1993, 1994, 1995, se han registrado mortandades de la fauna intermareal, especialmente almeja amarilla (*Mesodesma* sp.). En 1991 se ha detectado también la presencia de cianofíceas tóxicas en Rio Grande y a fines de 1996, probablemente como consecuencia de transporte pasivo desde Uruguay, se detectó la presencia de *Alexandrium tamarense* en el extremo sur de Brasil. Días previos al inicio del tercer taller se detectó una muestra tóxica con VPM. Santa Catarina es la zona de mayor producción de moluscos de Brasil, de tal forma que las FAN en esta región están asociados a cultivos suspendidos. Esta zona es importante desde el punto de vista turístico, presenta eutrofización costera y los efectos de afloramientos costeros. Los monitoreos, como consecuencia de la distribución que han mostrado los brotes tóxicos, se han realizado en la costa sur y sureste de Brasil. En la Universidad del Valle de Itajaí se ha iniciado recientemente un programa de monitoreo de fitoplancton, nutrientes y toxinas mediante bioensayo del ratón. En la Universidad de Sao Paulo la orientación del estudio de las toxinas es más bien farmacológico. En la Universidad de Rio de Janeiro, se realizan monitoreos fitoplanctónicos, cultivos e identificación de toxinas de cianofíceas. Actualmente existen grupos de trabajo en cada una de estas universidades.

La presentación de Chile, estuvo a cargo de G. Lembeye. El primer registro de VPM se efectuó en 1972 en la región austral del país (Magallanes), posteriormente han ocurrido en 1981, 1989 y desde 1991 hasta

la fecha, han ocurrido varios brotes. Este último ha sido el de mayor cobertura geográfica, de mayor toxicidad y permanencia temporal. El VDM se conoce desde 1970. Hasta ahora los brotes tóxicos están asociados a aguas interiores de fiordos y canales sur y australes. Los complejos tóxicos conocidos son Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM) en la región de los Lagos (X Región) y región de Aysén (XI Región); el VPM se ha detectado para la región de Aysén y de Magallanes (XII Región), pero recientemente ha sido detectado en concentraciones bajo el límite permisible para consumo humano de 80 µg en las regiones de Atacama (III Región) y de Coquimbo (IV Región). Hasta ahora se han registrado 21 casos fatales, 300 intoxicados por VPM. Con VDM se han registrado del orden de 600 intoxicaciones. Por otro lado se han registrado floraciones nocivas para los cultivos de salmónidos, ocasionando una pérdida del orden del 10% de un stock de 20.000 ton. No existe buena información sobre el impacto económico, en 1972 se estimó una pérdida del orden de U\$1.000.000, en 1981 de U\$ 1.500.000 y no existe una estimación para el último brote iniciado en 1991. Para VDM no existen estimaciones.

La investigación ha estado centrada en torno a la ecología, factores ambientales asociados a los brotes y fitoplancton en general. Se dispone actualmente de información sobre autoecología de *Alexandrium catenella*, estudios de biología molecular, efecto de factores ambientales en condiciones de laboratorio, aislamiento de bacterias endógenas, tasas naturales de detoxificación, estudio de distribución de quistes, perfiles de toxinas en mariscos, agua y microalgas, toxinas en cianobacterias y diseño de ensayos y técnicas para la detección de toxinas marinas. Actualmente existen universidades y laboratorios que prestan servicios para la detección de toxinas e identificación de fitoplancton tóxico. Por otro lado se han efectuado acciones de capacitación para profesionales y técnicos, como a pescadores artesanales. Como consecuencia del brote iniciado en 1991, se han iniciado a una gama de estudios y acciones operacionales, que se desarrollan desde los 40º hasta los 56º de L.S.

Las instituciones que están vinculadas con la investigación y acciones operacionales relativas a las FAN son las Universidades de Chile, de Valparaíso, de Concepción, Austral, de Magallanes e Institutos como el Instituto de Fomento Pesquero, Fundación para la Vida y los Servicios de Salud regionales. A través del Comité Oceanográfico Nacional funciona el grupo de trabajo FAN chileno.

Aunque Ecuador por razones de fuerza mayor estuvo ausente, se incluye en el Anexo IV la presentación que iba a realizar Mónica Prado. Del texto remitido se destacan que las floraciones algales han sido estudiadas durante los últimos 20 años y que su mayor incidencia se registra en el Golfo de Guayaquil. SE incluye un listado de floraciones en el mar ecuatoriano. El principal organismo causante ha sido *Mesodinium rubrum*. Por ahora no existe un programa de monitoreo para evaluar los eventos en la costa del Ecuador. Las floraciones podrían ocasionar trastornos al sector camaronero, actividad de gran importancia para la economía ecuatoriana. Se cita un caso de mortandad de larvas que pudo estar asociado a una floración de *Noctiluca scintillans*. El grupo de investigadores relacionados con las FAN es escaso y se encuentra centralizado en el Instituto Nacional de Pesca y ACUATECNOS.

La presentación de Perú fue compartida entre C. Mantilla y G. Vera. Los antecedentes disponibles son muy limitados. En la zona norte de Perú el trabajo en torno a floraciones se inicia en 1994, en el área de Tumbes entre 3º y 6º L.S. Para esta área se dispone de experiencia taxonómica. Para Perú central (11º-14º L.S.) se cuenta de más información para Callao y Puerto Pizarro. Se dispone de datos sobre floraciones desde la década de los años sesenta. A partir de 1980 se observaron más floraciones en el litoral, registrándose varamientos de peces, tanto en la zona norte de Perú, como en Pisco y Callao. En los laboratorios del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) se han realizado algunas experiencias con *Alexandrium peruvianum* con el objeto de observar migraciones nictimerales, reproducción y generación de quistes. Se señaló además un total de 17 intoxicados en 1995 y 14 en 1996 por consumo de mariscos, pero no se estableció la causa de la intoxicación. En cuanto a monitoreo, el IMARPE ha desarrollado para la zona de Callao acciones de monitoreo oceanográficas vinculadas con el fenómeno de El Niño (MOPA, MOPFEN). En el área norte (Tumbes) se han realizado dos monitoreos a la región de manglares en donde se desarrollan cultivos de langostinos. Las instituciones responsables de la certificación de los productos pesqueros son el SERPER, SGS e INASA.

Finalmente la presentación de Uruguay fue realizada entre S. Méndez y D. Medina. Las investigaciones, monitoreos y certificaciones de los productos pesqueros los realiza el Instituto de Nacional de Pesca

(INAPE). Desde 1980 han tenido a su cargo todas las acciones concernientes a las FAN. En ese año se produjo una intoxicación masiva de 60 personas, con sintomatología de VPM. Uruguay no es un país exportador de productos del mar, con la excepción de un gastrópodo que es extraído artesanalmente. Los muestreos relativos al monitoreo se realizan en áreas asociadas a bancos en explotación comercial de gastrópodos. Para ello se han establecido seis sitios de muestreo, los cuales son visitados con una frecuencia semanal. Se han presentado episodios tóxicos de VPM y VDM. El primero está asociado a *Alexandrium tamarense* y *Gymnodinium catenatum* y el segundo a *Dinophysis acuminata*. Además se han registrado floraciones de *Microcystis aeruginosa* asociados a microcistinas

3.1.2 Conclusiones Sesión I

En general se destacaron como logros del programa regional COI-FANSA en el último período:

- (i) la participación en proyectos de investigación regionales e internacionales, además de acciones operacionales (monitoreos) en la mayoría de los países;
- (ii) la capacitación de profesionales procedentes de varios centros de la región.
- (iii) los avances en la cooperación entre los países frente a episodios de FAN;

Las conclusiones del plenario fueron las siguientes:

- (i) Los impactos producidos por las FAN han sido caracterizados y registrados en los países de la región, con la identificación de las especies causantes, con la excepción de Perú que aún no ha logrado establecer una asociación entre FAN y episodios de mortandades masivas de organismos acuáticos.
 - (ii) Se constató la carencia de participación activa de los Sistemas Nacionales de Salud en los programas de control de toxinas marinas, con la excepción de Chile y Argentina.
 - (iii) Los complejos tóxicos que afectan la región son: Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM) y Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM) en aguas marinas, así como Microcistinas en sistemas de aguas continentales y estuarinas, lo que ha sido poco estudiado y controlado.
 - (iv) Se registró una ampliación en la distribución geográfica de las áreas afectadas por FAN o presencia de toxinas en el sur de Brasil y norte de Chile.
 - (v) nivel de investigación en la región, se aprecia que no se realizan trabajos en biología molecular, biología celular y vías biosintéticas, exceptuando Chile que ha iniciado acciones en este sentido y, epidemiología, que constituye una carencia en toda la región.
 - (vi) Es importante y necesario reactivar las acciones incluidas en el Informe de reunión de trabajo N° 123 del II Taller COI-FANSA, tendientes a la ejecución: a) en investigación, de las propuestas elaboradas por los subgrupos Región Rioplatense referida a *Alexandrium tamarense* y Región Austral sobre *Alexandrium catenella* y; b) en entrenamiento y capacitación regional, del Curso Internacional de Métodos Bioquímicos aplicados al estudio de Algas Nocivas.
- 3.2 SESION II: "SISTEMAS NORMATIVOS PARA EL CONTROL SANITARIO DE TOXINAS MARINAS EN LA REGION" Y "ESTANDARIZACION DE TECNICAS DE DETECCION DE TOXINAS MARINAS Y RECOLECCION E IDENTIFICACION DE ESPECIES NOCIVAS"

3.2.1 Actividades desarrolladas en grupos de trabajo

El propósito de la segunda sesión era aportar a una reglamentación general de los países de la región, con miras a interactuar entre comunidades comerciales que están surgiendo en diferentes áreas del planeta.

La actividad se desarrolló según los aportes efectuados por grupos de trabajo. Esta sesión, tal como se estableció en la Agenda de la reunión (Anexo I), tuvo que analizar los aspectos que permitieran delinear una reglamentación común sobre el control de ficotoxinas en alimentos, estandarización de técnicas para la detección de toxinas marinas y estandarización de técnicas para la recolección e identificación de especies nocivas. Para estos efectos se estructuraron tres grupos de trabajo. Los grupos 1 y 2, si bien sesionaron en forma independiente, el plenario consideró que sus conclusiones debían presentarse de manera conjunta. Los grupos conformados tuvieron las tareas siguientes:

Grupo de trabajo 1	Delinear una reglamentación común sobre el control de ficotoxinas en alimentos.
Grupo de trabajo 2	Estandarización de técnicas para la detección de toxinas marinas.
Grupo de trabajo 3	Estandarización de técnicas para la recolección e identificación de especies nocivas.

Las conclusiones aprobadas por el plenario fueron las siguientes:

3.2.2 Conclusiones grupos 1 y 2

Las recomendaciones de los grupos 1 y 2 se entregan de manera conjunta.

- (i) El método oficial para detección de Veneno Paralizante de los Mariscos será el bioensayo del ratón según método A.O.A.C.(1990) que permite conocer la toxicidad total del marisco. Como métodos complementarios y de investigación se recomienda el análisis por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) según Oshima (1995) y el Radioensayo (Suárez, 1997). Para el Veneno Diarreico, el método recomendado es el de Yasumoto (1978) ya que permite extraer todas las toxinas del complejo. Se considerará positivo cuando dos de tres ratones mueran en el plazo de 24 horas. Por último, en cuanto al Veneno Amnésico de los Mariscos se recomienda el método de HPLC según Quilliam et al. (1989), verificando la resolución cromatográfica del aminoácido triptófano, ya que puede dar falsos positivos.
- (ii) Que los países de la región normen en relación a toxinas marinas considerando las recomendaciones internacionales.
- (iii) Normar además en relación a recursos específicos de acuerdo con estudios científicos propios.
- (iv) Se crea la necesidad de realizar ensayos de intercalibración en bioensayo para los venenos paralizante y diarreico.

3.2.3 Conclusiones grupo 3

Estas fueron las siguientes:

- (i) Que cada país establezca su programa de monitoreo mínimo de acuerdo a las pautas fijadas en el presente taller (Anexo V).
- (ii) Implementar una base de datos de referencia, para dimensionar el problema de las FAN y comparar resultados a mediano y largo plazo.
- (iii) Involucrar a las instituciones relacionadas con FAN en cada país, a través de acuerdos de colaboración.

3.3 SESION III: "IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES REGIONALES"

3.3.1 Definición de grupos de trabajo

Los grupos estructurados en esta sesión abordaron las tareas siguientes:

Grupo de trabajo 1 Elementos operacionales, y
Grupo de trabajo 2 Elementos de investigación.

3.3.2 Conclusiones grupos 1

Las conclusiones aprobadas por el plenario fueron la siguientes:

Grupo de trabajo 1 Elementos operacionales

- (i) Completar el mapeo de la región en relación a la existencia de toxinas marinas de implicación en la salud pública y en la economía regional, con el propósito de establecer un sistema de monitoreo.
- (ii) En los países que no hayan desarrollado un sistema de monitoreo, se recomienda un muestreo, a nivel de mercado, tipo tamizaje de los productos marinos susceptibles de actuar como transvectores de toxinas.
- (iii) Involucrar y comprometer al sector de la salud pública en la prevención y el control sanitario de las intoxicaciones alimentarias por toxinas marinas.
- (iv) Mejorar el control de las vedas mediante el establecimiento de sistemas de vigilancia adecuados.
- (v) Disponer de canales de comunicación que lleguen a la población en general y a grupos específicos más expuestos, tales como pescadores artesanales, habitantes costeros y turistas.
- (vi) Incluir el tópico de las FAN dentro de los planes curriculares de la educación de la enseñanza básica y media, en aquellas áreas afectadas por floraciones.
- (vii) Contar con un sistema coordinado intrarregional de apoyo a los países con menos experiencia en el tema.
- (viii) Abordar el problema de las biotoxinas marinas con un enfoque y estrategias de solución interinstitucional e interdisciplinario.

3.3.3 Conclusiones grupo 2

Elementos de investigación

Se abordaron dos aspectos: educación e investigación propiamente tal. El acuerdo del plenario, según la proposición efectuada por este grupo fueron los siguientes:

Educación

- (i) Promover la formación de un postgrado cooperativo a nivel latinoamericano sobre FAN.
- (ii) En las actividades de capacitación incorporar las áreas de toxicología, bioquímica, biología molecular, biología celular y epidemiología.
- (iii) Incorporar el entrenamiento sobre otros grupos taxonómicos del fitoplancton potencialmente nocivos.

Investigación:

Los representantes de los países asumen la responsabilidad de:

- (i) Promover la discusión de temas científicos en el interior del grupo COI/FANSA.
- (ii) Respalidar los estudios en marcha sobre ecología de *Alexandrium tamarense* en el Atlántico sureste (Brasil, Uruguay y Argentina).
- (iii) Respalidar los estudios de *Alexandrium catenella* en el área austral del continente (Chile y Argentina).
- (v) Apoyar un nuevo proyecto regional sobre especies algales potencialmente nocivas de Ecuador, Perú y el litoral norte de Chile.
- (vi) Apoyar los estudios sobre flagelados potencialmente nocivos en la región, tales como rafidofíceas, haptofíceas, entre otros.
- (vii) Estimular los estudios sobre diatomeas potencialmente nocivas en la región.

4. RECOMENDACIONES GENERALES DEL TALLER

Finalmente las recomendaciones que surgieron del trabajo efectuado entre los días 28-30 de julio, fueron las siguientes:

- (i) Promover la participación de investigadores de Perú en los programas de capacitación y entrenamiento en taxonomía y determinación de toxinas.
- (ii) Promover a través de los miembros del Grupo de Trabajo COI-FANSA, la transferencia de información en procura de una mayor participación formal de los organismos de Salud a nivel nacional, en los programas de control de FAN.
- (iii) Estimular a nivel de los diferentes países participantes los estudios de FAN especialmente de cianobacterias en aguas continentales.
- (iv) Que todos los países de la región dicten normas conjuntas en relación al control de toxinas marinas considerando las recomendaciones internacionales.
- (V) Incluir en estas normas las excepciones referidas a recursos biológicos específicos de acuerdo con estudios científicos.
- (vi) Realizar ensayos de intercalibración en bioensayo para los Venenos Paralizante y Diarreico.
- (vii) Utilizar las vías de cooperación entre los países de la región para la determinación de las toxinas por métodos analíticos.
- (viii) Que cada país establezca su programa de monitoreo mínimo de acuerdo a las pautas fijadas durante el taller.
- (ix) Implementar una base de datos de referencia, para dimensionar el problema de las FAN y comparar resultados a mediano y largo plazo.
- (x) Involucrar a las instituciones relacionadas con FAN en cada país, a través de acuerdos de colaboración.
- (xi) Continuar con actividades de capacitación y entrenamiento sobre FAN con apoyo del programa TEMA-COI.
- (xii) Proponer que la próxima reunión del Grupo de Trabajo COI-FANSA debería llevarse a cabo en mayo de 1999 en Itajai, Brasil, bajo la organización de Luis Antonio Proenca.

- (xiii) Postergar hasta el próximo taller sobre floraciones nocivas la elección de Presidente del Grupo de Trabajo Regional sobre Floraciones Algales Nocivas. Se tomó conocimiento de los nuevos términos de referencia del grupo de trabajo COI-FANSA (Anexo VI) y se acordó que la Presidencia continúe siendo desarrollada por Silvia Méndez.

ANEXO I

AGENDA DE LA REUNION

LUNES 28:

Mañana

08:30 - 09:00	Inscripción y entrega de materiales
09:00 - 09:30	Discurso inaugural Leonardo Guzmán M., Director Zonal IFOP XII Región
09:30 - 09:45	Instrucciones. Modalidad de trabajo

I.- SESION: **Actividades en curso, dimensionamiento de la problemática de las fan en la región y novedades en los países**

09:45 - 10:45	Argentina
10:45 - 11:15	Café
11:15 - 12:15	Brasil
12:15 - 13:15	Chile
13:15 - 14:30	Almuerzo
14:30 - 15:30	Ecuador
15:30 - 16:30	Peru
16:30 - 17:00	Café
17:00 - 18:00	Uruguay

MARTES 29:

II.- SESION: **Sistemas normativos de la región para el control sanitario de toxinas marinas en la región " y "Estandarización de técnicas de detección de toxinas marinas y recolección e identificación de especies nocivas**

08:30 - 11:00	TRABAJO GRUPAL Delinear una reglamentación común sobre el control de ficotoxinas en alimentos Estandarización de técnicas de detección de toxinas marinas y recolección e identificación de especies nocivas: bases para el desarrollo de experiencias de intercalibración
---------------	--

11:00 - 11:30	Café
11:30 - 13:00	Exposición de los trabajos grupales
13:15 - 14:30	Almuerzo
14:30 - 16:00	Acuerdos del trabajo grupal. Textos definitivos
16:00 - 16:30	Café
16:30 - 18:00	CONFERENCIA:

Control Sanitario de las Toxinas Marinas en la Unión Europea presenta
Jorge Diogene, Centro Científico y de Comunicación Sobre Algas Nocivas
COI-IEO, Vigo, España.

MIÉRCOLES 30

08:30 - 10:30	TRABAJO GRUPAL
	Identificación de necesidades regionales
10:30 - 11:00	Café
11:00 - 12:00	Exposición y acuerdos
12:00 - 13:00	Conclusiones.

ANEXO II

LISTA DE PARTICIPANTES

Tel: (63) 219307
Fax: (63) 218884

ARGENTINA

Nora **MONTOYA**

INIDEP

Paseo Victoria Ocampo n°1

c.c175 - 7600 - Mar del Plata

Tel : (54) (23) 862586

Fax: (54) (23) 861831

E-Mail: jcarreto@inidep.edu.ar

Horacio A. **SANCHO**

SENASA

Calle F y Plaza Puerto

Mar del Plata

Tel: : 54-23-801004

Fax: : 54-23-801004

BRASIL

Luiz Antonio de **OLIVEIRA PROENCA**

Universidad de Itajai

Facultad de Ciencias de le Mar

Avenida Uguay 458- c.p. 360

Itajai - S.C. - CEP 88.302-202

Tel: 55 47 344 7566

Fax:: 55 47 344 5334

E-mail: oceano@melim.com.br

Virginia Maria **TAVANO GARCIA**

Fundacao Universidade do Rio Grande

Depto. Oceanografia

Furg- 96201-900

Rio Grande RS C.P. 474

Tel: 55 532 302000 ANEXO 129

Fax: 55 532 302126

E-Mail: docvmtg@super.furg.br

CHILE

Federico Haroldo **AGUILAR THOMASSEN**

Servicio Salud Valdivia

Valdivia

Chacabuco N°300

Ruth **ALARCON G**

Servicio Nacional de Pesca

Direccion Nacional

Yungay n°1731 4to. Piso

Valparaiso

Tel: (32) 233367 - 239357

Fax: (32) 239364 - 259564

E-Mail: depsani@chilesat.net

Cesar **ALARCON ZAPATA**

Instituto de Fomento Pesquero

Roca n°843 Of. 7

Punta Arenas

Tel: (61) 222915

Fax: (61) 222915

E-Mail: ifopmag@entelchile.net

Eduardo **ALMONACID RIOSECO**

Instituto de Fomento Pesquero

Roca n°843 of. 7

Punta Arenas

Tel: (61) 222915

Fax: (61) 222915

E-Mail: ifopmag@entelchile.net

Ramon Ismael **ANDRADE PINOCHET**

Servicio de Salud Llanchipal

Hospital Castro

Freire n°852- Castro

Tel: (65) 632486

Fax: (65) 634161

Azize T. **ATALAH GUAJARDO**

Universidad de Magallanes

Punta. Arenas

Bulnes n°01855

Tel: (61) 207105

Fax: (61) 215508

Maria Isabel **BAHAMONDE SANTOS**

Argentina nº0223
Punta. Arenas

Maria Isabel **BANCIELLA IHNEN**
Servicio de Salud Magallanes
Jose Menendez Nº589
Punta Arenas
Tel: (61) 241438

Elias Barticevic **CORNEJO**
Servicio de Salud Magallanes
Maipu Nº1015
Punta Arenas
Tel: (61) 229976 - 220071
Fax: (61) 229976

Luis Bork **VEGA**
Gobernador Provincial de Valparaiso
Melgarejo nº667 - piso 15 y 16.
Tel: (32) 257894 -239774-213221-251244
Fax: (32) 237582 - 212175

Gloria **BRAVO AZLAN**
Hospital Naval Punta Arenas
Avda. Bulnes Esq.Capitan Guilleremos
Tel: (61) 207500
Fax: (61) 212700

Eduardo **BUSTOS ROJAS**
Instituto Fomento Pesquero
Pto. Montt
Balmaceda Nº252
Tel: (65)250085 - 259995
Fax: (65) 262961

Mario **CACERES MUÑOZ**
Comite Oceanografico Nacional
Errazuriz nº232
Casilla 324
Valparaiso
Tel: (32) 282697
Fax: (32) 283537
E-Mail: mcaceres@shoa.cl

Rolando **IGOR CAÑOLES**
Servicio de Salud Magallanes
Jose Menendez nº589
Tel: (61) 229569
Fax: (61) 229976

Pamela **CHANG PINO**
Universidad de Magallanes
Avda. Bulnes nº01890
Tel: (61) 210567
Fax: (61) 210567

Tel: (61) 211966

E-Mail: pchang@aoniken.fc.umag.cl

Fernando **CONCHA EYZAGUIRRE**
Pesquera Froward Ltda.
Pedro Montt 1082
Pto.Natales
Tel: (61) 411190
Fax: (61) 411190

Jose **CORDOVA ROJAS**
Fundacion Ciencia Para la Vida
Avda. Marathon nº1943
Ñuñoa
Santiago
Tel: (2) 2381878
Fax: (2) 2394250
E-mail: jcordova@bionova.cl

Jaime **CORNEJO CATALAN**
Depto. Pograma del Ambiente
Ministerio de Salud
Estado 360 8vo.piso
Santiago
Tel: (2) 6641248
Fax: (2) 6641244

Maria Teresa **FAURE NAVARRO**
Servicio de Salud Magallanes
Jose Mendendez nº589
Punta Arenas
Tel: : (61) 241438

Maximo **FRANGOPULOS RIVERA**
Instituto de Fomento Pesquero
Roca nº843 of. 7
Punta Arenas
Tel: (61) 222915
Fax: (61) 222915
E-mail: ifopmag@entelchile.net

Roberto **GONZALEZ NAVARRO**
Instituto de Fomento Pesquero
Roca nº843 of.7
Punta Arenas
Tel: (61) 222915
Fax: (61) 222915
E-mail: ifopmag@entelchile.net

Cristian **GUTIERREZ GUTIERREZ**
Servicio Salud Viña del Mar
Paseo Gran Hotel nº451
Viña
Tel: (32) 680423

Fax: (32) 680428

Leonardo **GUZMAN MENDEZ**
Instituto de Fomento Ppesquero
Roca n°843 of.7
Punta Arenas
Tel: (61) 222915
Fax: (61) 222915
E-mail: ifopmag@entelchile.net

Karim J. **KAISER CONTRERAS**
S.H.O.A.
Errazuriz n°232
Playa Ancha
Valparaiso
Tel: (32) 282697
Fax: (32) 283537
E-mail: kkaiser@shoa.cl

Clara **KIGUEL ABRAMOVICH**
Servicio de Salud Ilanchipal
Pto. Montt
O'higgins n°s/n
Tel: (65) 261461 - 269460
Fax: (65) 261400 - 258444

Raul **KOCH BARBAGELATA**
Secretario Regional Ministerial
De Salud X Region
Avda. X Region 480, piso 3,
Anexo Itendencia
Pto. Montt
Tel: (65) 252814
Fax: (65) 252848

Francisco **KUSCHEL SALDIVIA**
Servicio de Salud Iquique
Zegers n°536 - Iquique
Tel: (57) 411750
Fax: (57) 422413

Georgina **LEMBEYE VALDIVIA**
Universidad Austral de Chile
Casilla 1327
Pto. Montt
Tel: (65) 277141
Fax: (65) 277141
E-mail: glembeye@uach.cl

Juan Carlos **LOAIZA ULLOA**
Servicio Salud Magallanes
Ignacio Carrera Pinto n°537
Punta arenas
Tel: (61) 410613 - 411583
Fax: (61) 411583

Hernan **MANSILLA CHAURA**
Servicio Nacional de Pesca
21 de mayo n°1490
Punta Arenas
Tel: (61) 225356
Fax: (61) 241142

Andy **MARRISON BENCICH**
Liceo Contardi
Otto Maggens n°0498
Tel: :

Matias **MEDINA GINEPRO**
Gobernacion Provincial Tierra
del Fuego Porvenir
Padre Zabattaro n°525
Tel: (61) 580075
Fax: (61) 580055

Pablo Eduardo **MUÑOZ SALAZAR**
Instituto Oceanologia
Universidad Valparaiso
Casilla 13-d
Viña del Mar
Tel: (32) 832702
Fax: (32) 833214
E-mail: minerva@entelchile.net

Isa maria **MUZIO CONSIGLIERE**
Servicio Nacional de Pesca
21 de Mayo n°1490
Punta Arenas
Tel: (61) 225356
Fax: (61) 241142

Hernan **PACHECO VALLES**
Universidad de Magallanes
Avda. Bulnes n°01890
Punta Arenas
Tel: (61) 210567
Fax: (61) 210567

Jose Leandro **PAILLAHUEQUE VASQUEZ**
Servicio de Salud Osorno
Manuel Antonio Matta n°448
Tel: (64) 233624
Fax: (64) 232670

Oscar **OYARZO MUÑOZ**
Servicio de Salud Magallanes
Jose Menendez n°589

Maipu n°1015
Punta Arenas
Maria Angelica **TOCORNAL RIOS**
Servicio Salud Aysen
Cochrane n°360
Puerto Aysen
Tel: (67) 333033
Fax: (67) 333033

Manuel **ROJAS RAMIREZ**
Instituto de Fomento Pesquero
Roca n°843 of. 7
Punta Arenas
Tel: (61) 222915
Fax: (61) 222915
E-mail: ifopmag@entelchile.net

Rodrigo **SHIPMANN**
Gobernacion Maritima de Pta. Arenas
O'higgins n°1169
Tel: (61) 225706

Benjamin **SUAREZ ISLA**
Universidad de Chile
Facultad de Medicina
Instituto de Ciencias Biomedicas (ICEM)
Avda. Independencia n°1027
Santiago
Tel: (2)7776886 - 6786308
Fax: (2)7776916
E-mail: bsuarez@bitmed.med.uchile.cl

Hector F. **UJEVIC PIVCEVIC**
Asoc.Industriales Pesqueros
Camino sur n°6403
Pta. Arenas
Tel: (61) 261032
Fax: (61) 261039

Juan Carlos **URIBE PAREDES**
Universidad de Magallanes
Bulnes 0190
Tel: (61) 210567
Fax: (61) 210567
E-mail: juribe@aoniken.fc.umag.cl

Monica **VERA HERNANDEZ**
Servicio de Salud Magallanes
Jose Menendez Esquina Chiloe
Punta Arenas
Tel: (61) 241438
Fax: (61) 229976

Tel: (61) 220071
Fax: (61) 229976

Jorge **VILICIC MARTINIC**
Inual Tepual Group
General Ekdahl n°159
Pta. Arenas
Tel: (61) 224901
Fax: (61) 242467
E-mail: jvilicic@ctc.mundo.net

Orialis **VILLARROEL**
Instituto de Salud Publica
Avda. Marathon n°1000
Santiago
Tel: (2)2391105 - 632
Fax: (2)2384536
E-mail: atcvk@cmet.net

Ivan **WOLDARSKY ARANCIBIA**
Armada de Chile
Capitania de Puerto
Pta. Arenas
Tel: (61) 241001
Fax: (61) 241001

ESPAÑA

Jorge **DIOGENE**
COI-IEO Centro Cientifico y de Comunicacion
Sobre Algas Nocivas
Apartado postal 1552, 36080
Vigo
Tel: 34-86-492111
Fax: 34-86-492351
E-mail: jorge.diogene@vi.ieo.es

PERU

Cesar A. **MANTILLA AVALOS**
Universidad Nacional de Tumbes
Centro Civico - 3 piso
Tumbes
Tel: (51) 743081
Fax: (51) 743081
E-mail: manti@uni.edu.pe

Giovanna Vera **DIEGO**
Centro de Investigacion Para el
Desarrollo de la Acuicultura
Calle Salamanca n°148
Lima
Tel: 462-8709/ 429-7630
Fax: 466-4177/ (511) codigo peru

E-mail: caguilar@li.urp.edu.pe

URUGUAY

Dinorah **MEDINA**

Instituto Nacional de Pesca (INAPE)

Constituyente nº1497

Montevideo

Tel: : (598) (2) 404689

Fax: : (598) (2) 417236

E-mail: : dmedina@inape.gov.uy

Silvia **MENDEZ**

INAPE

Constituyente nº497

Montevideo

Tel: (598) (2) 404689

Fax: (598) (2) 413216

E-mail: smendez@inape.gov.uy

Otra direcc:

UNESCO/Montevideo

Avda. Brasil nº2697

Mntevideo

Uruguay

Tel: 598-2-772221

Fax:: 598-2-772140

E-mail: smendez@unesco.org.uy

ANEXO III

PAUTA PARA REPRESENTANTES OFICIALES

1. Actividades en curso y novedades en los países
 - investigación
 - monitoreo
 - capacitación y educación
2. dimensionamiento de la problemática de las FAN en la región
 - histórica
 - fuente primaria de la toxina
 - tipo de complejo tóxico
 - cobertura geográfica y frecuencia de aparición
 - magnitud de los impactos sociales y económicos
 - grupos de trabajo (tamaño, orientación, especialidades)
 - capacidades para participar en programas de capacitación
 - medios disponibles para enfrentar acciones de capacitación
3. Delinear una reglamentación común sobre el control de ficotoxinas en alimentos
4. Monitoreo y calidad de aguas (referente a ficotoxinas) con el propósito de aportar para la reglamentación general del MERCOSUR y que sea compatible con otras comunidades económicas como APEC, NAFTA, CE, etc.
5. Propuestas para el desarrollo del Programa Regional COI FANSA con cooperación de otras agencias u organismos nacionales e internacionales (preelaboradas)
 - investigación
 - monitoreo
 - capacitación
 - educación

Los representantes oficiales de cada país, deberán coordinarse a fin de lograr los objetivos del taller.

Puntos 1 y 2 deben ser considerados de manera conjunta, al igual que los puntos 3 y 4.

Para los puntos 1 y 2, los participantes de cada país deberán traer un texto no superior a 4 páginas (cg times 10 cpi 2.5 cm márgenes sup. inf. izq. der.), además de tablas y figuras. (textos en Word). Se agradecerá que los textos desarrollen el punteo señalado. En caso no exista información para algún punto dejarlo en blanco. Si Ud. desea agregar otra información no considerada, pero relevante para el taller, se agradecerá agregarla al final. Durante el desarrollo del encuentro se le otorgará la ordenación definitiva.

Para los puntos 3 y 4, es muy importante que los representantes de cada país (o al menos uno) tenga un claro conocimiento del sistema normativo (instituciones responsables, normas en vigencias, etc). Este trabajo se desarrollará en la modalidad de trabajo grupal.

Para el punto 5, es necesario que los participantes aporten con material en forma de texto, con propuestas ya presentadas, sin señalar a la agencia a la cual han sido enviadas. Del mismo modo es importante considerar nuevas propuestas, de tal forma que las propuestas que se presenten deberán estar

elaboradas a nivel de perfil de proyecto. Estas propuestas pueden estar en cualquiera de los ámbitos señalados previamente: investigación, monitoreo, capacitación y educación.

Para cualquier consulta contactar con ifopmag@entelchile.net o fono-Fax: 56 61 222915.

ANEXO IV INFORMES NACIONALES

ARGENTINA

1. ACTIVIDADES EN CURSO Y NOVEDADES EN LOS PAÍSES

INVESTIGACION

En el Laboratorio de Producción Primaria y Biotoxicidad del INIDEP se está desarrollando el proyecto Marea Roja. Este proyecto que cuenta además de financiación adicional de la Unión Europea (UE) e incluye entre sus actividades: 1- Establecer posibles relaciones causales entre la ocurrencia e intensidad de los florecimientos de dinoflagelados tóxicos y la variabilidad del ambiente, especialmente el efecto de la radiación ultravioleta. (RUV) 2- Obtener una base de datos de toxicidad de moluscos de todo el Mar Argentino por regiones seleccionadas y 3- Conocer el ciclo anual de la abundancia de la especie tóxica *Alexandrium tamarense*, en la región bonaerense, su relación con los niveles de toxicidad y con los factores del ambiente. En el marco del proyecto financiado por la UE se acordó como contraparte al Instituto Español de Oceanografía que incluye entrenamiento, capacitación e intercambio en el desarrollo de técnicas analíticas modernas para el estudio de los florecimientos de dinoflagelados tóxicos. En una primera etapa se realizó el entrenamiento en la determinación de toxinas PSP por HPLC y se presentaron cuatro trabajos científicos con los resultados obtenidos en este proyecto que fueron presentados en la "VII International Conference on Harmful Algae" : "*Alexandrium tamarense* blooms and shellfish toxicity in the Argentine Sea: a retrospective view". "*Alexandrium tamarense* bloom dynamics and *Mytilus edulis* toxicity in the coastal waters off Mar del Plata (Argentina)". "Paralytic shellfish toxins in the anchovy *Engraulis anchoita* from argentinian coast": "*Gymnodinium catenatum* and autumn toxicity in northern shelf waters of Argentina".

El grupo de la UNP y el CENPAT desarrolla un proyecto de investigación sobre fitoplancton y parámetros oceanográficos. El grupo de la UNLP estudia diatomeas productoras de TAM en la costa de Bs. As.

MONITOREO

Se continuó con el sistema de monitoreo de TPM en moluscos bivalvos a nivel Nacional (SENASA y SAGPyA) y en cada una de las provincias costeras (Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego e islas del Atlántico Sur) a través de Laboratorios Regionales. El programa de monitoreo incluye el análisis de TPM en moluscos bivalvos y gastrópodos marinos por el método de bioensayo con ratones (AOAC, 1984) y el monitoreo de especies tóxicas en algunos puntos costeros. Las áreas de recolección de mariscos son controladas y vedadas para el consumo cuando los niveles tóxicos superan los 80 µg de STXeq/100 g en forma sostenida en el tiempo. En estos momentos se cuenta con un sistema de comunicación de las áreas afectadas a través de la Red Nacional de Toxinas Marinas formada por los organismos que participan del estudio de estos fenómenos. En la figura 1 puede observarse: los puntos y zonas de muestreo, el nivel histórico máximo y el año en que se produjo el primer brote tóxico en las distintas áreas. El Dpto. de Bromatología de la provincia de Chubut concentra y distribuye los datos de toxicidad de los diferentes centros o puntos nodales de monitoreo

Con estos resultados el INIDEP ha elaborado una base de datos de niveles de toxicidad que incluye información obtenida desde 1980 a la actualidad y que ha permitido conocer los patrones de los eventos tóxicos por zonas. En la figura 2 se observa la evolución de la toxicidad en el lapso comprendido entre los años 1995-1997. Las zonas que presentaron mayor toxicidad fueron la I, III y VI. En las zonas I-V la toxicidad es debida a florecimientos de *A. tamarense* mientras que en la VI es producido por *A. catenella*.

Figura 2: Evolución de la toxicidad entre los años 1995-1997

CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

Reuniones en el País:

Argentina participó de la “I Reunión de la Red Subregional sobre Vigilancia Epidemiológica de Intoxicaciones por Productos Marinos de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay”, realizada en Mar del Plata del 13 al 15 de diciembre de 1995.

Del 12 al 14 de Marzo de 1996 se realizó la “Reunión Nacional de la Red Argentina de IPM” en Ushuaia, Tierra del Fuego,. En esta se analizó la situación epidemiológica de las Mareas Rojas y la comunicación a través de la Red Nacional de Vigilancia y Control, discutiéndose las técnicas de detección de toxinas y la calibración con estándares.

Reuniones y cursos en el exterior:

Investigadores del INIDEP participaron en dos talleres organizadas por el IAI: “Workshop on Development of an IAI Center on Harmful Algal Blooms”, Santiago, Chile, 6-9 de mayo de 1997 y the IAI Global Change Workshop at Ensenada “ The Effects of UV Radiation on Various Ecosystems at Different Latitudes”, Ensenada, México, Septiembre 15-19 de 1996.

Cuatro investigadores argentinos participaron en cursos internacionales: la Dra. R. Akselman, el Lic. H. Benavides y la Lic. S. Otaño en el "IOC-Regional Training Course on the Taxonomy and Biology of Harmful Marine Microalgae" en Río Grande, Brasil, en marzo de 1997. Organizado por el ICI en el IEO, Vigo, España, la Lic. N. Santinelli participó en un curso práctico sobre fitoplancton tóxico durante Febrero de 1996

En el marco de un acuerdo con el Instituto Español de Oceanografía- Centro Oceanográfico de Vigo (IEO) y financiado por la UE se realizó una pasantía de la Lic. N. Montoya en el IEO en noviembre de 1996 y otra del Dr. J. Franco en el INIDEP (marzo de 1997) para la determinación de Toxinas Paralizantes de Moluscos por HPLC. En dicha oportunidad se realizó un taller sobre "Determinación de TPM por métodos instrumentales" en el que participaron otras instituciones Nacionales (SENASA; INE) y provinciales (Dirección de Fiscalización Pesquera de la Pcia. de Bs. As.), así como personal del INIDEP.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DE LAS FAN EN LA REGIÓN

HISTORIA, COBERTURA GEOGRÁFICA Y FRECUENCIA DE APARICIÓN

El primer brote de PSP fue detectado en un área cercana al frente de Península de Valdés durante la primavera de 1980, como consecuencia de la muerte de dos pescadores debido a la intoxicación por ingesta de mejillones que contenían PSP. Desde ese primer florecimiento de *Alexandrium tamarense*, las áreas afectadas se han expandido hasta cubrir casi toda la costa Argentina (Fig.1). Todos los años durante la primavera-verano ocurren nuevos incidentes de PSP. Los datos disponibles sugieren que la expansión de las áreas tóxicas sigue un patrón en etapas, con la formación de centros de dispersión asociados a los frentes de marea patagónicos. Por otra parte un fenómeno de mortandad de caballas debido a la transferencia trófica de toxinas PSP ha sido asociada a un florecimiento de *A. tamarense* en la región de El Rincón (Pcia. de Buenos Aires).

En los fiordos de Tierra del Fuego durante el verano de 1992 fue detectado un brote extraordinariamente tóxico de *Alexandrium catenella* que alcanzó un máximo de 127200 $\mu\text{g STXeq}/100\text{ g}$ de tejido y que produjo intoxicaciones humanas. Todos los años ocurren nuevos incidentes de PSP en dicha área.

Recientemente *Gymnodinium catenatum* fue asociado con brotes tóxicos otoñales ocurridos en la plataforma bonaerense.

FUENTE PRIMARIA DE LA TOXINA

Especies fitoplanctónicas potencialmente tóxicas halladas en el Mar Argentino:

Toxinas Paralizantes Moluscos:

Alexandrium catenella y *Alexandrium tamarense*: Producen brotes anuales de toxicidad

Gymnodinium catenatum: Especie asociada a brotes otoñales de toxicidad

Alexandrium fratecula y *Alexandrium kutnerae*: Su toxicidad aun no ha sido establecida

Toxinas Diarreicas de Moluscos

Dinophysis fortii y *Dinophysis acuminata*: No se han detectado brotes de VDM

Toxinas Hemolíticas:

Gyrodinium cf. aureolum: Produce florecimientos excepcionales en la región bonaerense

Toxinas Amnésicas de Moluscos

Pseudo-nitzschia multiseries y *Pseudo-nitzschia australis*: No se han detectado brotes de VAM

MAGNITUD DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONOMICOS

Argentina no es un gran productor-exportador de bivalvos. La producción anual de mejillones en los años 1995/6 fue de 387 y 164 TM respectivamente, mientras que para vieiras alcanzó en 1996 a 3056 TM (la reglamentación establece solo la comercialización del músculo abductor). Por otra parte la producción y exportación de caracoles es de importancia económica. Las vedas impuestas a su extracción y comercialización producen serias pérdidas económicas. Estas suelen extenderse por períodos muy prolongados de tiempo dado que el caracol presenta toxicidad con valores cercanos al máximo permitido durante casi todo el año. Debido a que la mayor concentración de toxinas se encuentra en vísceras y como la ocurrencia de intoxicaciones a estado asociadas al consumo de caracoles enteros se ha reglamentado que los caracoles marinos deben venderse eviscerados

TIPO DE COMPLEJO TÓXICO

Recientemente en el INIDEP, financiado por la UE, se ha adquirido un equipo de HPLC, con el que se esta analizando la composición del complejo TPM. En la figura 3 se presenta la composición en toxinas de cepas de *A. tamarense* y de una muestra natural tomada en un florecimiento de la misma especie, así como muestras de mejillones, caracoles y peces.

Figura 3. Perfil tóxico de: a) Contenido estomacal de *Engraulis anchoita* b) Contenido estomacal de caballa *Scomber japonicus* c) Mejillón *Mytilus edulis* d) Cepa MDQ1096 de *Alexandrium tamarense* e) Cepa AM1 de *A. tamarense* f) Muestra natural de un florecimiento de *A. tamarense* g) Mejillón *Mytilus chilensis* h) Caracol *Zidona angulata*, 1-visceras, 2-pie, 3- mucus, i) Pie de caracol *Pachycymbiola brasiliana*, j) Pie de caracol *Adelomedon brasiliana*

GRUPOS DE TRABAJO (TAMAÑO, ORIENTACIÓN, ESPECIALIDADES)

Actualmente hay tres grupos de trabajo:

- (i) El grupo del INIDEP en Mar del Plata que trabaja desde 1980 en el estudio de la dinámica de los FAN en toda la plataforma argentina. Este grupo se a especializado en: a) ecofisiología (estudios de pigmentos fotosintéticos y micosporinas en florecimientos algales, efectos de la radiación ultravioleta), b) taxonomía de las especies productoras FAN, c) Toxicología (análisis de TPM por bioensayo y por HPLC) y d) Monitoreo (evaluación, prospectiva).
- (ii) El grupo de la Universidad Nacional de la Patagonia en Trelew que realiza el monitoreo de especies nocivas en el litoral de Chubut.
- (iii) Recientemente el grupo de la Universidad Nacional de La Plata comenzó el estudio del género *Pseudonitzschia*.

El SENASA y los Laboratorios Bromatológicos Regionales de provincias con litoral marítimo realizan el monitoreo de toxicidad para PSP por bioensayo.

CAPACIDADES PARA PARTICIPAR EN PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y MEDIOS DISPONIBLES PARA ENFRENTAR ACCIONES DE CAPACITACIÓN

Pasantías

Laboratorio de Producción Primaria y Biotoxicidad (INIDEP; Argentina)

Investigadores responsables: I. Carreto, R. Akselman, H. Benavides, R. Negri y N. Montoya

Tópicos ofrecidos: Taxonomía y ecología de dinoflagelados nocivos. Ecología de las FAN

BRASIL

1. ACTIVIDADES EN CURSO Y NOVEDADES

1.1 INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

Las instituciones que realizan investigación y también monitoreo de las Floraciones Algaes Nocivas en Brasil, están localizadas principalmente en los estados del Sur y Sudeste, donde han ocurrido más problemas en relación con floraciones.

- (a) Fundación de la Universidad de Rio Grande (FURG) (Investigación y Monitoreo) (Estado de Rio Grande del Sur)

- Grupo de Trabajo en AGUAS MARINAS
- Tamaño: 5 personas, siendo 3 profesores y 2 estudiantes
- Especialidades: Taxonomía, Ecología y Fisio-ecología

En el departamento de Oceanografía de FURG, un grupo de investigadores ha evaluado las mortalidades de animales bentónicos en la región intermareal, especialmente moluscos bivalvos, que han ocurrido en los últimos años. Un programa de monitoreo de las comunidades fitoplanctónicas y parámetros ambientales fue establecido para la Playa del Casino y el estuario de la Laguna de los Patos, desde 1995. Recientemente, se inició un trabajo de investigación con quistes de dinoflagelados potencialmente nocivos, colectados en sedimentos en la zona de rompientes, de la Playa del Casino. Se pretende establecer cultivo de especies nocivas y realizar experimentos de germinación y crecimiento, en relación a factores fisico-químicos.

- Grupo de Trabajo en CIANOFÍCEAS
- Tamaño: 3 personas, siendo 1 profesor y 2 estudiantes
- Especialidades: Ecología e Toxicidad de Cianofíceas

En el departamento de Química de FURG existe un grupo que trabaja con las floraciones masivas de cianofíceas tóxicas en el estuario de la Laguna de los Patos y cuerpos de aguas continentales. Se realizan muestreos regulares de fitoplancton y factores fisico-químicos, además de evaluar las toxicidades a través de bioensayos con camarones. Este grupo realiza trabajos de análisis e identificación de toxinas con investigadores de Escocia.

- (b) Universidad del Valle de Itajaí (UNIVALI) (Monitoreo) (Estado de Santa Catarina)

- Grupo de Trabajo:
- Tamaño: 4 personas (3 profesores y 1 técnico)
- Especialidades: Ecología de Fitoplancton y Análisis de Toxinas

En la Facultad de Ciencias del Mar de UNIVALI, un grupo está involucrado en la implantación de un programa de monitoreo del fitoplancton y toxinas de algas, en las áreas de acuicultura intensiva de mejillones y ostras. Se efectúan contajes e identificaciones de fitoplancton, en conjunto con registro de parámetros ambientales, además de determinación de toxinas por técnicas de HPLC y bioensayos con camarones. Recientemente, el Estado de Santa Catarina aprobó, en conjunto con el Gobierno Federal, un proyecto con financiamiento del Banco Mundial para el desarrollo sustentado de la maricultura. En este proyecto, además de las cuestiones relacionadas con el desarrollo de las actividades de maricultura de bivalvos se incluye un programa piloto de monitoreo de las FAN en áreas de cultivo. Dentro del proyecto, que se encuentra en su fase de implementación, serán monitoreadas 8 áreas de cultivo localizadas desde el sur de Florianópolis hasta el Municipio de Penha, al norte del Estado. Serán analizadas muestras de agua para determinación de ocurrencia de especies potencialmente tóxicas y las toxicidades de moluscos en relación con toxinas diarreicas (VDM), paralizantes (VPM) y amnésicas (VAM) en los laboratorios de UNIVALI. Este proyecto se está realizando en conjunto con órganos estatales de desarrollo, medio ambiente y salud. Además

como parte de este proyecto, se analizarán y revisarán los aspectos legales de las actividades de maricultura y control sanitario de moluscos.

Existe, además, un programa de monitoreo de las floraciones regulares de la cianofícea *Trichodesmium erythraeum* en la costa de Santa Catarina.

(c) Universidad de São Paulo (USP) (Investigación)

- Grupo de Trabajo:
- Tamaño: 4 personas (2 profesores y 2 alumnos)
- Especialidades: Análisis de Toxinas

En el Departamento de Fisiología del Instituto de Biociencias, se realizan estudios con identificación de diversos grupos de toxinas en varios organismos, como algas, crustáceos, mejillones. Se conducen también estudios farmacológicos con especies de *Nitzschia*.

(d) Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ) (Investigación) (Estado de Rio de Janeiro)

- Grupo de Trabajo:
- Tamaño: 6 personas (3 profesores e 3 estudiantes)
- Especialidades: Ecología y Toxicidad de Cianofíceas

Un grupo de investigadores de UFRJ, perteneciente a la Unidad de Investigación en Productos Naturales, investiga las floraciones de cianofíceas tóxicas en Rio de Janeiro (Bahía de Sepetiba), donde ya fueron detectados diversos vasos de mortalidad de peces. Se realizan pruebas de toxicidad con cultivos de cianofíceas, donde se verifican sus efectos nocivos en organismos de la fauna. Se realizan también trabajos en relación con aislamiento y detección de toxinas.

1.2 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

La mayoría de los investigadores que trabaja en el área de las Floraciones Algaes Nocivas tiene una formación de alto nivel, más en muchos casos esta áreas de formación no es específicamente en algas nocivas o sus efectos. Además de esto, diversos profesionales que trabajan en fitoplancton en los institutos brasileiros no se dedican a esta área de investigación.

Se registra el caso de un investigador que realizó su doctorado en Francia con la temática del efecto farmacológico del ácido okadaico (toxina diarreica). El investigador está relacionado con la Universidad Federal de Santa Catarina y desarrollará trabajos sobre el tema.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DE LAS FLORACIONES ALGALES NOCIVAS

2.1 HISTÓRICO

Para la costa brasileira, existen registros sobre floraciones nocivas, desde 1913, cuando se verificó una gran mortandad de peces en la Bahía de Rio de Janeiro, asociada a floraciones de *Scirpsiella trochoidea* (Faria 1914). En 1920 ocurrió una gran mortandad de peces en una extensa área de Cananéia, São Paulo, considerada posteriormente como causada por una mrea roja (Dias 1992). En Recife, en la costa nordeste de Brasil, la ocurrencia de una floración de la cianofícea *Trichodesmium erythraeum* fue relacionada con la Fiebre de Tamandaré, una dolencia endémica (Satô *et al.* 1963/1964). La costa de Rio Grande del Sur presentó 4 registros de floraciones nocivas, las cuales están normalmente asociadas con mortalidades de fauna intermareal, afectando especialmente moluscos bivalvos. En el primer y segundo eventos se registró la ocurrencia de *Gyrodinium cf. aureolum* asociada a grandes mortalidades de moluscos y la irritación respiratoria en seres humanos (Machado 1979; Rosa & Buselato 1981). En el tercer evento, se verificó la presencia de dos dinoflagelados potencialmente nocivos *Gyrodinium cf. aureolum* (en mayor concentración),

Dinophysis acuminata e *Noctiluca scintillans* (Garcia et al 1994; Odebrecht et al., 1995). En el cuarto evento nocivo se observó nuevamente mortalidad en gran número del molusco *Mesodesma mactroides*, asociado con la presencia de *Dinophysis acuminata*, extendiéndose hasta la costa de Chuí (Méndez, 1995; Odebrecht, 1995).

Diversas floraciones de algas nocivas de cianofíceas han sido también registradas para la costa de Brasil. En 1990 fue relatado el desarrollo anormal de *Oscillatoria erythraea* en la costa norte de São Paulo (Gianesella-Galvão et al 1993), y en 1991 en la Laguna de Barra, Rio de Janeiro, ocurrió una presencia masiva de *Synechocystis aquatilis* f. *salina*, cuya potencialidad tóxica fué comprobada con los cultivos de esta especie (Oliveira et al. 1992). En esta ocasión se verificó grandes mortandades de peces (Huszar et al. 1992). En el estuario de la Laguna de los Patos (RS) también se han detectado concentraciones masivas de *Microcystis aeruginosa*, cuya toxicidad fue también comprobada (Yunes et al, 1994; 1996), involucrando efectos nocivos para la fauna y para humanos, aunque en estos últimos no han sido registrados. Una revisión sobre ocurrencias de cianofíceas tóxicas en estuarios y agua dulce de Brasil, fue elaboradas por Azevedo (1996), que atenta o representa un riesgo potencial de efectos de hepato-toxinas (de cianofíceas) en reservorios de agua para consumo humano.

Recientemente, se registró por primera vez, la ocurrencia de ácido okadaico en el área de acuicultura de mejillones y ostras, en Santa Catarina (Proença et al., 1996), con casos de intoxicación humana. En Santa Catarina la temática tiene gran importancia debido al crecimiento acelerado de las actividades de maricultura en el estado. Actualmente la producción de molusco bivalvos es del orden de 6200 toneladas e involucra la participación de aproximadamente 4000 personas. Se considera que con el aumento de la producción y el subsecuente consumo de moluscos, la ocurrencia de eventos raros se acentúe. Datos recientes, aún no confirmado, reportan la posible ocurrencia de VPM en moluscos cultivados.

En Julio de 1997, en el Encuentro Brasileiro de Malacologia, se realizó una meda redonda para la discusión del control sanitario de los moluscos bivalvos. La reunión contó con la participación de representantes del poder público federal y estatal, así como investigadores involucrados en la temática. En esta reunión fueron presentados aspectos relacionados con FANNesta reunião foram apresentados aspectos relacionados a FAN y expuesta la necesidad de un mayor renacimiento de las autoridades en relación con el asunto. Una de las propuesta fue el establecimiento, lo más rápido posible, de un grupo de trabajo multidisciplinario e interinstitucional para discutir los aspectos legales relativos al control sanitario de moluscos bivalvos, en relación no sólo con el mercado interno sino que también externo.

2.2 FUENTE PRIMARIA DE LA TOXINA

En los casos de floraciones tóxicas de cianofíceas ocurridas recientemente, principalmente han sido identificadas microcistinas, a partir de la especie *Microcystis aeruginosa*. En las áreas de cultivo de mejillones (Santa Catarina) fue identificada por lo menos una vez la presencia de ácido okadaico, probablemente asociado con *Dinophysis* sp. De la misma manera, sospecha de la ocurrencia de VPM en aguas costeras catarinenses. En ttanto, permanece desconocida la causa primaria sobre el efecto tóxico en las mortandades de moluscos y crustáceos en las playas arenosas del Sur de Brasil. Es posible que esté asociado con la presencia de *Gyrodinium* cf. *aureolum*, en tanto no se haya establecido la naturaleza de efecto nocivo sobre la fauna.

2.3 COBERTURA GEOGRÁFICA Y FRECUENCIA DE APARICIÓN:

Diversas floraciones y sus efectos nocivos han tenido naturaleza esporádica, para las cuales se dispone solamente de registro de ocurrencia. En esta sección se reportarán los casos en que existe recurrencia de registro.

- (a) Floraciones de Cianofíceas: Las especies de agua dulce o de los estuarios, florecen con frecuencia aproximadamente anual y en algunos casos las floraciones han afectado las aguas costeras, abarcando

algunos kilómetros de costa. Existen los casos en que las toxinas son detectadas en cuerpos de agua dulce que sirven de abastecimiento para consumo humano (agua potable). Las floraciones de *Trichodesmium* en aguas tropicales se extienden por varios kilómetros cuadrados en la región costera.

- (b) Floraciones de dinoflagelados: Los eventos de mortandad de fauna intermareal en la costa sur, asociados con dominancia de dinoflagelados potencialmente nocivos, pueden abarcar hasta 600 Km de costa, como fue un caso en 1993. En todas las ocurrencias, la cobertura geográfica fue por lo menos 100 Km. En tanto la frecuencia es irregular, pudiendo reflejar la falta de monitoreo, que apenas se inició en 1995.

2.4 CAPACIDADES PARA PARTICIPAR EN PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Con relación a la capacitación, se detecta la necesidad de entrenar personal para actuar en las áreas del Noreste y Norte del país. Estas áreas representan aproximadamente 5000 Km de línea de costa, donde la presencia de especies nocivas puede no ser registrada, por la falta de muestreos sistemáticos y personal adecuadamente entrenado. También se reconoce la necesidad de involucramiento de profesionales de otras áreas de interés para las FAN, así como veterinaria, farmacología, epidemiología y salud pública.

Un avance en relación con el entrenamiento fue obtenido durante el curso en "Taxonomía de Fitoplâncton Marinho Nocivo", realizado por la Fundación de la Universidad de Rio Grande, en marzo de 1997, en conjunto con el 'Science and Communication Centre on Harmful Algae', de Dinamarca. De entre los 15 investigadores de América Latina que participaron en el curso, 5 eran de Brasil. De esta forma, fue suplida una pequeña parte de la demanda de entrenamiento de algunos estados brasileiros. En tanto, de entre los 5 participantes brasileiros, sólo 1 era de la región noreste, concentrándose los restantes a las regiones del sur y sureste.

2.5 MEDIOS DISPONIBLES PARA ENFRENTAR ACCIONES DE CAPACITACIÓN.

Uno de los medios disponibles para la capacitación, tanto a nivel nacional, como a nivel regional, es a través de los cursos de posgrado. En las Universidades Federales de Rio Grande, de São Paulo y de Rio de Janeiro, existe posibilidades de supervisión de estudiantes, ya que los investigadores que trabajan con FAN están vinculados con cursos de posgrado. Por otro lado, dependiendo del proyecto a ser desarrollado, las necesidades de entrenamiento más especializadas deben hacerse en laboratorios fuera del país.

Debería ser incentivada en la región, la supervisión de estudiantes en el área de FAN, de acuerdo con especialidades de cada orientador. En este sentido, se sugiere que sea solicitado, dentro de los intercambios entre los países del grupo FANSA, una priorización de becas de estudio para esta área.

REFERENCIAS CITADAS

- AZEVEDO, S.M.F.O. 1996. Current studies on toxic cyanobacteria (blue-green algae) of Brazilian water bodies. VII Reunião Brasileira de Ficologia, Caxambu (SP), Agosto 1996.
- DIAS, E. R. A. 1992. Mortandade de peixes causada por maré vermelha em Cananéia. Assoc. Bras. Patol. Org. Aquát., Bol. Informativo, 1,5.
- FARIA, J. G. 1914. Um ensaio sobre o plankton, seguido de observações sobre a ocorrência de plankton monótono, causando mortandade de peixes na Bahia do Rio de Janeiro. Tese Livre-Docência, Faculdade de Medicina, Rio de Janeiro, 48p.
- GARCIA, V. M. T.; ODEBRECHT, C. & RÖRIG, L. R. 1994. Florações nocivas de fitoplâncton na costa brasileira. IOC Workshop Report No. 101, p.9-14.

- GIANESELLA-GALVÃO, S. M. F.; COSTA, M. P. de F. & KUTNER, M. B. B. 1993. Bloom of *Oscillatoria erythraea* (= *Trichodesmium erythraea*) (Ehr.) Kutz in coastal waters of the Southwest Atlantic. Publ. esp. Inst. oceanogr., S. Paulo .
- HUZSAR, V. L. M.; DOMINGOS, P.; ARCIFA, M. S. & CASTILHO, M. S. M. 1992. Estudo ecológico integrado na Lagoa da Barra, Maricá, Rio de Janeiro: III. Estrutura e dinâmica de comunidades planctônicas. Simpósio sobre Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas, UFRJ, Rio de Janeiro, Maio 1992. (abstract).
- MACHADO, P. A. 1979. Dinoflagellate bloom on the Brazilian South Atlantic coast. In: TAYLOR, D. L. & SELIGER, H. H. (Eds). Toxic Dinoflagellate blooms. Elsevier, New York. pp. 29-32.
- MÉNDEZ, S. 1995. Bivalve mortality on southwest Atlantic shores. Harmful Algae News. No.10/11, p. 12.
- ODEBRECHT, C. 1995. Mortalidade de moluscos na divisa entre o Brasil e Uruguai: uma experiência conjunta entre técnicos uruguaios (INAPE) e brasileiros (FURG). COI Informes de reuniones de trabajo No. 123, Anexo IV, p.7-8.
- ODEBRECHT, C. RÖRIG, L.; GARCIA, V. T. & ABREU, P. C. 1995. Shellfish mortality and a red tide event in southern Brazil. In: LASSUS, P.; ARZUL, G.; ERARD, E.; GENTIEN, P. & MARCAILLOU, C. (Eds). Harmful Marine Algal Blooms. Technique et Documentation - Lavousier, Intercept Ltd.p.213-218.
- PROENÇA, L.A., RORIG, L., BARREIROS, M.A. & LAGOS, N. 1996. Primeiro registro de ácido okadaico, uma toxina diarreica, em moluscos cultivados no sul do Brasil. VII Reunião Brasileira de Ficologia, Caxambu (SP), Agosto 1996.
- OLIVEIRA, A. C. P.; AGUIAR, D. G. & AZEVEDO, S. M. F. O. 1992. Estudo ecológico integrado da Lagoa da Barra - Maricá - RJ. IV- Avaliação da toxicidade das espécies de cianofíceas dominantes. Simpósio sobre Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas, UFRJ, Rio de Janeiro, Maio 1992. (abstract).
- ROSA, Z. J. & BUSELATO, T. C. 1981. Sobre a ocorrência de floração de *Gyrodinium aureolum* Hulburt (Dinophyceae) no litoral do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia (ser.Bot.), 28, 169-179.
- SATÔ, S.; PARANAGUÁ, M. N. & ESKINAZI, E. 1963/1964. On the mechanism of red tide of *Trichodesmium* in Recife, Northeastern Brazil, with some considerations of the relation to the human disease, "Tamandaré Fever". Trabs. Inst. Oceanogr., Recife, 5/6, p. 7-49.
- YUNES, J.S., NIENCHESKI, F.Y., SALOMON, P.S. & PARISE, R. 1994. Development and toxicity of cyanobacteria in the Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. IOC Workshop Report No. 101, p. 14-16.
- YUNES, J.S., SALOMON, P.S., MATHIENSEN, A., BEATTIE, K.A., RAGGETT, S.L. & CODD, G.A. 1996. Toxic blooms of cyanobacteria in the Patyos Lagoon Estuary, Southern Brasil. Journal of Aquatic Ecosystem Health 5, 223-229.

CHILE

DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA FAN EN CHILE

HISTÓRICO

Registros y frecuencia de brotes tóxicos: (t)

VENENO PARALIZANTE DE LOS MARISCOS (VPM):

- XII región, desde 1972, luego 1981, 1989 y casi permanente en los últimos 6 años.
- XI región, desde 1992, casi permanente desde 1994 con cobertura variable.
- II y III regiones desde fines de 1995 con niveles subtóxicos.

VENENO DIARREICO DE LOS MARISCOS (VDM):

- X región: 1970, 1971, 1979, 1986.
- XI región: 1991 a la fecha.

LÍMITES GEOGRÁFICOS

Canales y fiordos desde 40°30' a los 56° S. Registros recientes de VPM en el norte del país (II - III regiones).

FUENTE PRIMARIA DE LAS TOXINAS

Alexandrium catenella (VPM), *Dinophysis acuta* (VDM) y probablemente *Pseudo-nitzschia australis*(VAM).

Especies nocivas para salmonídeos: (t)

TIPOS DE COMPLEJOS TÓXICOS

VPM, VDM y probablemente VAM

MAGNITUD DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

Negativos:

- Perturbaciones en comunidades ribereñas
- Pérdidas económicas variables (t)
- Pérdidas económicas últimos años no evaluadas
- Sobreexplotación de bancos naturales

Positivos:

- Diversificación de actividad de extractiva
- Recuperación de bancos naturales

Consecuencias de los FAN:

- Monitoreos permanentes en X, XI y XII regiones a cargo de servicios de salud.
- Aumento del número de proyectos que estudian el tema.
- Aumento de fondos para programas de monitoreo.
- Mejor manejo: vedas parciales (zona y especies)

- Entrenamiento y educación
- En general, mayor toma de conciencia de parte de autoridades y público en general (eg. grupos asesores de mareas rojas en gobiernos regionales, programas regionales, cooperación de pescadores artesanal es en programas de monitoreo.

GRUPOS DE TRABAJO

1. INVESTIGACION:

- 1.1 TAXONOMÍA, ECOLOGÍA FITOPLANCTÓNICA, AUTOECOLOGIA DE *ALEXANDRIUM CATENELLA* Y *DINOPHYSIS ACUTA*, CULTIVOS DE ESPECIES DEL GÉNERO *ALEXANDRIUM* BACTERIAS, QUISTES, IDENTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN
- 1.2 TOXINAS MARINAS: VPM, VDM Y VAM EN MARISCOS Y MICROALGAS, VPM EN CIANOBACTERIAS, DISEÑO DE ENSAYOS PARA DETECCIÓN DE TOXINAS

2. SERVICIOS

Certificación de productos para consumo directo y exportación.

3. EDUCACION - ENTRENAMIENTO

GRUPOS DE TRABAJO, INSTITUCIONES ESPECIALIDADES U ORIENTACION

Universidad de Chile:

Investigacion: perfiles de toxinas, autoecología, biología celular y molecular, fisiología.

Servicios: detección/cuantificación de biotoxinas, (VPM, VDM, VAM), certificación para exportación.

Educación: entrenamiento en HPLC, cultivos, técnicas bioquímicas y moleculares.

Fundación Ciencias para la Vida:

Investigacion: biología celular *A. catenella*, cultivos algas tóxicas.

Universidad de Valparaíso:

Investigacion: ecología y taxonomía fitoplanctónica.

Universidad de Concepción:

Investigación: taxonomía.

Universidad Austral de Chile:

Investigacion: ecología, taxonomía.

Servicios: detección de biotoxinas (bioensayos), monitoreo granjas salmones, certificación, monitoreo.

Universidad de Magallanes:

Investigación: autoecología, ecología, taxonomía, cultivos.

Educación: monitoreo, servicio.

Instituto de Fomento Pesquero:

Investigación: ecología, autoecología, monitoreo

Servicio: monitoreo, capacitacion, educacion

Servicios de Salud X, XI y XII regiones:

monitoreo, certificación para consumo local de mariscos en fresco.

Instituto de Salud Pública:
organismo de referencia, dicta normativa a seguir en cuanto a técnicas de detección de toxinas.

Comité Oceanográfico Nacional (CONA):
Representante ante IOC, Plan Nacional FAN

Programas de monitoreos

- (i) FNDR Difusión programa marea roja XII región
- (ii) Proyectos del Fondo de Investigación Pesquera (FIP)
- (iii) Programa del Intesal
- (iv) Monitoreos de Servicios de Salud regionales
- (v) Monitoreo del loco, XI región, 1997-1998

Proyectos de investigación en ejecución

- 1994 - 1997 biotoxinas marinas: perfil de toxinas, desarrollo de técnicas de detección rápida de biotoxinas.
- proyectos FIP X-XII regiones, 1997-1998. Detoxificación in situ.
- mapeo de quistes de *A. catenella* en fiordos (X-XII regiones).
- desarrollo de sondas moleculares para detección rápida de *A. catenella* en muestras de fitoplancton
- estudio de expresión génica y control biológico de *A. catenella*.
- ecología del fitoplancton en fiordos y canales (Cimar II y crucero a campos de hielo patagónico)

Programas de capacitación

- FNDR, difusión programa marea roja XII región.
- FNDR, capacitación a pescadores artesanales X región, 1996.
- Cursos de capacitación a técnicos y profesionales en FAN.

Resultados relevantes

Perfil de VPM. Las gtx (gtx2 y 3) son las predominantes y responsables del 86% de la toxicidad en mariscos (a lo menos en XI región).

Perfil del VPM en distintos filtradores y carnívoros y en *A. catenella* en cultivo.

Distribución *A. catenella* límite norte 43°55'S, en XI región presente en aguas homogéneas, salinidades aprox. 30PSU. En la XII región normalmente entre 22-30 PSU.

Niveles máximos:

XII región en 1994 en febrero en 50.760 µg/100g (bioensayo)

XI región en 1996, marzo con 30.000 µg/100g (bioensayo) y 113.259 µg/100g (hplc)

Ultraestructura celular de *A. catenella*

otras especies tóxicas presentes: *A. ostenfeldii*

Dinophysis acuta preferentemente en XI región. casi permanente desde 1992. asociada a aguas altamente estratificadas.

En XII región, presente en 1994 de preferencia al norte de región.

1996, se restringe al norte de la XII región.

En XII se han registrado 10 taxa de *Dinophysis*, otras especies tóxicas presentes: *D. acuminata*, *D. fortii*.
Primeros perfiles cuantitativos de toxinas marinas en Chile.

Primera detección de niveles subtóxicos de saxitoxinas (<5 µg/100g) en el litoral norte del país.

Método colorimétrico (PROTEINA FOSFATASA) para la detección de VDM (AO Y DTX-1).
Establecimiento de cultivos de dinoflagelados tóxicos en condiciones de laboratorio.
Conocimiento de las variables bio-oceanográficas que pueden determinar la aparición de FAN.
Puesta en marcha de métodos cuantitativos para la cuantificación de toxinas marinas (HPLC para VPM, VDM y VAM).
Estudios de VPM y microcystinas en cianobacterias.
Desarrollo de radioensayos cuantitativos para VPM y VAM.
Estudios fisiológicos y farmacológicos de la intoxicación por VPM en mamífero.
Se ha aislado bacteria endógena en clones de *A. catenella*, en cultivo continuo desde hace 8 meses.
Se mantienen cultivos axénicos de *A. catenella*
Producción de estandar de VPM certificado por HPLC masa
Técnica HPLC para clorofila y pigmentos.
Instalación de Laboratorios Toxicológicos Piloto en empresas conserveras de la X y XI regiones para control rutinario de materia prima.
Metodologías en marcha posibilitan establecimientos de programas nacionales de certificación de sitios de extracción y cultivo y de productos de exportación a la CEE y EUA.

Perfil VDM: dtx-1, yessotoxina y eventualmente otros componentes

Identificación de áreas adecuadas para cultivo y extracción de mariscos
Proporciona información que permita regular la extracción de recursos bentónicos

Otros resultados

Asesorías y trabajo en colaboración con Japon, Brasil, Portugal, Usa, Francia, Argentina. (distintos proyectos)
Incremento y apertura de nuevos mercados para exportación de mariscos (convenios con FDA, UE)
entrenamiento (argentinos, brasileiros,) en análisis por HPLC.

ECUADOR

1. ACTIVIDADES EN CURSO Y NOVEDADES EN LOS PAISES

1.1 INVESTIGACION

Los cruceros oceanográficos pesqueros del B/I "TOHALLI" del Instituto Nacional de Pesca (INP), y los cruceros oceanográficos del B/I "ORION" del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR), han permitido monitorear la aparición de mareas rojas en aguas ecuatorianas. La L/I "Proteo" del INP, a través de salidas mensuales al interior del Golfo de Guayaquil para evaluar las poblaciones de fito, zoo, ictioplancton, postlarvas de camarón, ha realizado importantes monitoreos de mareas rojas en éstas áreas oceanográficas.

La importancia de las mareas rojas se relaciona porque procesos oceanográficos específicos pueden contribuir al incremento de nutrientes en la columna de agua, lo que determina el incremento significativo de las poblaciones algales, por lo tanto la fertilidad en el mar y de la disponibilidad de alimento en otros niveles tróficos de la cadena alimentaria marina.

Investigadores ecuatorianos con algunos años de experiencia en taxonomía, ecología y oceanografía, han publicado por algunos años los resultados de estos estudios. En los últimos años una nueva generación de biólogos marinos han iniciado estudios de fitoplancton marino y de mareas rojas en particular. Los estudios de mareas rojas han tenido amplia difusión en los medios de comunicación en el país debido a que su ocurrencia en las zonas costeras puede afectar la producción de camarones marinos en cultivo, como es sabido el Ecuador es uno de los primeros productores de camarón en cautiverio en el mundo con más de 100.000 hectáreas dedicadas al cultivo de *Penaeus vannamei* principalmente y en menor grado de *P. stylirostris*.

Aunque hasta la presente fecha no tenemos ningún registro de alguna alga tóxica que haya originado mortalidad de camarones en cultivo, el desarrollo de estos eventos constituye una perenne preocupación para el sector pesquero del país.

1.2 MONITOREO

Las mareas rojas han sido extensamente investigadas en el Ecuador y se ha mantenido un registro de su ocurrencia en los últimos 20 años, la mayor incidencia de mareas rojas han sido registradas en el Golfo de Guayaquil y el principal organismo causante ha sido el ciliado fotosintetizador *Mesodinium rubrum*, organismo no-tóxico que está asociado a áreas de alta concentración de nutrientes y afloramiento (upwelling) puede constituir un alimento importante para las larvas de peces y crustáceos marinos. Por otra parte no han sido menos importantes los registros de mareas rojas de dinoflagelados en el Golfo de Guayaquil, debido principalmente a *Prorocentrum maximum*, *Gyrodinium aureolum* y *Clostridium catenatum*. La mayoría de los dinoflagelados causantes de mareas rojas en las costas del Ecuador no han sido tóxicas, sin embargo existen dos registros de mareas rojas por organismos tóxicos como *Alexandrium (Gonyaulax) monilata* en 1980 y 1986, fueron eventos de corta duración y no se observó muerte masiva de peces asociadas en estas mareas rojas.

Aparte de las actividades de muestreo realizadas en cruceros de investigación oceánica y costera, el Ecuador no tiene un programa de monitoreo específico para evaluar los eventos de marea roja. La mayor parte de estos estudios han sido realizados por investigadores cuyo interés personal es mantener un censo en el país del desarrollo de las mismas.

1.3 CAPACITACION Y EDUCACION

La Universidad Estatal de Guayaquil capacita a sus educandos en materias específicas como Fitoplancton y Ficología, en práctica y teoría, brindándole al país profesionales con amplia visión

investigativa y científica en este campo. Luego de la formación universitaria, los estudiantes realizan pasantías en el área Planctonología del INP, o en el área de Biología en el INOCAR, lugares donde se inician en el campo de la investigación práctica.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DE LAS FAN EN LA REGIÓN

2.1 HISTÓRICO *

En los últimos 20 años, se han registrado cerca de 47 fenómenos de mareas rojas frente a las costas del Ecuador que corresponden al inicio de las investigaciones de fitoplancton en el país (tabla 1).

En Ecuador, las primeras informaciones provienen de los años 1969, en donde Barber describe la aparición de dos áreas de marea roja originadas por el ciliado fotosintetizador *Mesodinium rubrum* (= *Cyclotrichium neumeri*) en el Golfo de Guayaquil en febrero de 1968. Posteriormente Jiménez en 1974 describe un fenómeno de marea roja también originado por *M. rubrum*, dando lugar a una fertilidad en la zona con concentraciones y producción primaria elevadas ($3.700 \text{ mgCm}^3 \text{ día}^{-1}$); ya en 1976 se registraron mareas rojas frente a las costas de Ecuador originadas por *Gymnodinium splendens* y por especies de *Ceratium*. Las discoloraciones de estos organismos tuvieron una gran distribución geográfica al registrarse casi simultáneamente en Ecuador, Perú, y Chile (Barber et al., 1984; Avaria, 1982), asociados al fenómeno "El Niño" de 1976. Este organismo se desarrolló en aguas ricas en nutrientes en la superficie se calentaron iniciándose un período de estabilidad en la columna de agua, creando las condiciones óptimas para la multiplicación de éste dinoflagelado de lenta motilidad y crecimiento lento. Aunque *G. splendens* es un excelente alimento para las larvas de peces pelágicos, su predominancia afectó el crecimiento, fisiología y desoves de la anchoveta en Perú, en Ecuador no se pudo registrar los efectos que pudo tener en poblaciones locales de peces pelágicos como *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco), y *Opisthonema liberate* (pinchagua) y otras especies, debido a que no se realizaban investigaciones de biología de peces de esos años.

Al sur del Golfo de Guayaquil, se registró una marea roja causada por el dinoflagelado *Cochlodinium catenatum* en julio de 1979; también en el Golfo de Guayaquil (Canal de Jambelí) en abril de 1980 se localizó una extensa área de marea roja que daba el mar una coloración rojo-óxido produciendo una significativa mortandad de peces en el área, el organismo causante de la misma fue el dinoflagelado *Gonyaulax monilata* (= *Alexandrium monilata*) (Jiménez, 1980) que frecuentemente se asocia con mortandad de peces en los distintos lugares en los que ha dado origen a fenómenos de marea roja.

Entre 1980 y 1981 Arcos (1982) registró la presencia de siete fenómenos de marea roja originadas por *Mesodinium rubrum*, a lo largo de las costas del Ecuador, que dieron lugar a una alta fertilidad del mar en esas áreas localizadas del océano. En el Golfo de Guayaquil, en noviembre de 1981, en la parte norte de la Isla Puná, se presentaron discoloraciones en forma de parches angostos de *Prorocentrum maximum*; las acumulaciones celulares del organismo se hicieron más significativas en las áreas donde, a través de algún mecanismo físico, se presentaban mayores concentraciones de detritus y materia orgánica particulada, alcanzando en estos lugares una alta fijación fotosintética, las células agregadas a las partículas de detritus daban la apariencia, a simple vista de conglomerados orgánicos macroscópicos.

En noviembre de 1981, en el lugar denominado Estero Salado, se registró un cambio significativo de la coloración del agua de rojo marrón típico de las mareas rojas, el organismo causante fue la diatomea *Skeletonema costatum*. En septiembre de 1982, en el río Guayas, causadas por *Gyrodinium instriatum*, aunque este organismo no es tóxico, las altas concentraciones que alcanzó dentro de las piscinas de camarones determinó efectos de anoxia y mortandad de camarones de cultivo en las áreas afectadas por el fenómeno.

La totalidad de mareas rojas reportadas para el Ecuador, queda como sigue en la tabla 1.

2.2 COBERTURA GEOGRAFICA Y FRECUENCIA DE APARICION

Las mareas rojas en el Ecuador, se han presentado a lo largo de toda la costa ecuatoriana, pero con mayor frecuencia alrededor del Golfo de Guayaquil, en donde se pueden presentar en cualquier época del año, pero especialmente durante los meses de verano. También han sido reportadas mareas rojas alrededor de la Isla Galápagos en los meses de invierno, ocasionadas mayormente por *Mesodinium rubrum* y en algunos casos por el dinoflagelado *Prorocentrum gracile*.

Como no existe en el Ecuador un sistema de monitoreo específico para detectar la aparición de mareas rojas, no podemos decir la frecuencia mensual o anual con que se presentan, ya que los estudios realizados sobre las mismas han sido en oportunidades en donde se efectuaron cruceros para otras investigaciones.

También es significativa la presencia de afloramientos del alga *Polymyxus coronalis* característica de aguas continentales en los ríos Daule, Babahoyo, Guayas (ubicados en las provincias Guayas, Marabí y Los Ríos) y hasta en aguas estuarinas, en un estudio mensual consecutivo por más de dos años (1994-1996), se la encontró durante todos los meses de la investigación, y en una cantidad tal que limitaba el crecimiento de las demás especies fitoplanctónicas.

2.3. MAGNITUD DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONOMICOS

En general no ha habido un gran impacto social y económico en la aparición de discoloraciones en nuestro país; ya que no se ha presentado un alga nociva que cause grandes mortandades de organismos acuáticos en general o alguna incidencia (intoxicaciones) en el hombre. Sin embargo en 1980 una marea roja de corta permanencia ocasionó en el Canal de Jambelí mortandad de peces causada por el dinoflagelado *Gonyaulax monilata*, asociado frecuentemente este organismo a mortandades de peces en distintos lugares en donde ha dado origen a estos fenómenos. La corta permanencia de la marea roja en el área favoreció la restitución de las poblaciones normales del plancton que había disminuido y determinó que no se ve seriamente afectada la fauna marina por este fenómeno ecológico y por ende, el sector pesquero de la zona.

En relación al sector camaronero en algunas ocasiones las mareas rojas en las zonas costeras han afectado la producción del camarón porque esta alta producción o "bloom" de algas (tóxicas o no), puede ingresar a las piscinas de cultivos pudiendo originar bajas de oxígeno y mortalidad de camarones, además existen evidencias que algunos laboratorios de producción de larvas de camarón instalados frente al mar en algunas ocasiones han presentado mortalidad de larvas ocasionadas a mareas rojas, observadas frente a sus instalaciones, como en mayo-junio de 1990 cuando una marea roja de *Noctiluca scintillans* paralizó las actividades de producción de al menos ocho laboratorios de la zona, tal vez este dinoflagelado no fue la causa directa de la mortalidad de las larvas de camarón pero si la alta biomasa de bacterioplancton registrada durante el evento.

2.4. GRUPOS DE TRABAJO

El número de investigadores en fitoplancton en el Ecuador es escaso y algunos con años de experiencia se han acogido a retiro voluntario. Los investigadores que actualmente trabajan en fitoplancton y mareas rojas son:

Dr. Roberto Jiménez S.
ACUATECNOS
P.O. BOX.09-01-5738
Guayaquil-Ecuador

Bióloga
Dialhy Coello S.
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
P.O. BOX. 09-04-15131
Guayaquil-Ecuador

Bióloga
Mónica Prado E.
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
P.O. BOX. 09-04-15131
Guayaquil-Ecuador

Bióloga
Olga Moya de Sánchez
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
P.O. BOX. 09-04-15131
Guayaquil-Ecuador

2.5 CAPACIDADES Y MEDIOS DISPONIBLES PARA PARTICIPAR EN PROGRAMAS DE CAPACITACION

Actualmente no existe un rubro económico destinado específicamente a capacitación en el exterior por lo tanto más bien requerimos de apoyo de instituciones y organismos internacionales para la preparación y perfeccionamiento en el conocimiento de las algas.

Para participar en programas de capacitación, lamentablemente no contamos con medios disponibles, ya que por situaciones de orden gubernamental, el área financiera esta restringida a gastos estrictamente necesarios.

REFERENCIAS

Barber, R., B. Rojas y R. Jiménez. 1980. Variations in biological productivity in the eastern equatorial pacific: The 1976 dinoflagellates bloom. Symposium in coastal upwelling. Book of abstracts. Los Angeles-California.

Jiménez, R. 1974. Marea Roja, debido a un ciliado en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. Publicación INOCAR. p 1-11.

Jiménez, R. 1979. Mareas Rojas recientes en aguas ecuatorianas. Bol. ERFEN. 3 (3-4).

Jiménez, R. 1980. Marea Roja en el Golfo de Guayaquil en abril de 1980. Boletín Científico Técnico del Instituto Nacional de Pesca. Ecuador. 1 (1).

Jiménez, R. 1982. Registro de mareas rojas en aguas ecuatorianas informes UNESCO sobre ciencias del mar. 19 p.

Jiménez, R. y P. Intriago. 1987. Observations of blooms of *Mesodinium rubrum* in the upwelling area off Ecuador. Oceanologia Acta No. SP. p.145-154.

Jiménez, R. 1989. Mareas rojas y la actividad camaronera en el Ecuador. International Coastal Resources Management Project Workshop. USA. Agency for International Development. U. of Rhode Island. p.179-184.

Jiménez, R. 1983. Ecological factors related to *Gyrodinium istriatum* bloom in the inner estuary of the Gulf of Guayaquil In: Toxic Phytoplankton blooms in the area. T.J. Smayda & Y. Shimizu, eds. (Elsevier Science Publisher, Amsterdam).

Jiménez, R. 1994. Annual cycle of *Prorocentrum maximum* red tides in the Gulf of Guayaquil, Ecuador. Submitted: Sixth International Conference on Toxic Marine Phytoplankton. Nantes, France, 1993.

Jiménez, R. 1996. Segunda parte: Biología, Ecología y Acuicultura. Sistemas Biofísicos en el Golfo de Guayaquil. Comisión asesora ambiental de la presidencia de la república del Ecuador. p.111-223.

*Los datos históricos fueron tomados de Jiménez 1996

FECHA	LOCALIDAD	ORGANISMO	MORTANDAD
-------	-----------	-----------	-----------

Feb. 1931	Sta. Elena-Esmeraldas	Ciliado?	
Feb. 1968	Golfo de Guavaquil	Mesodinium rubrum	
Mav. 1973	Golfo de Guavaquil	Mesodinium rubrum	
Mar. 1976	Golfo de Guavaquil	Gymnodinium splendens	
Abr. 1976	Pta. Sta. Elena	Ceratium deflexum	
Sep. 1978	Manta	Collozum sp.	
Jul. 1979	Pta. Pavana	Cochlodinium catenatum	
Abr. 1980	Canal de Jambeli	Gonvaulax monilata	X
Sep. 1980	Valdivia	Mesodinium rubrum	
Sep. 1980	Valdivia	Noctiluca scintilans	X
Abr. 1980	Islas Galápagos	Mesodinium rubrum	
Abr. 1980	Islas Galápagos	Prorocentrum gracile	X
Mar. 1981	Isla de la Plata	Mesodinium rubrum	X
Ago. 1981	Golfo de Guavaquil	Mesodinium rubrum	
Sep. 1981	Isla Puná	Prorocentrum maximum	
Sep. 1981	Estero Salado	Skeletonema costatum	
Sep. 1982	Río Guayas	Gyrodinium instriatum	X
Feb. 1984	Puerto Lóñez	Mesodinium rubrum	
Ago. 1984	Estero Salado	Mesodinium rubrum	
Sep. 1984	Estero Salado	Gyrodinium instriatum	
Feb. 1985	Golfo de Guavaquil	Mesodinium rubrum	
Feb. 1985	Estero Salado	Prorocentrum maximum	X
Feb. 1985	Estero Salado	Mesodinium rubrum	
Mar. 1985	Islas Galápagos	Mesodinium rubrum	
Jun. 1985	Estero Salado	Scripsiella trochoidea	
Ago. 1985	Estero Salado	Gymnodinium sp.	
Nov. 1985	Estero Salado	Gymnodinium sp.	
Dic. 1985	Estero Salado	Prorocentrum maximum	
Mar. 1986	Manglaralto	Mesodinium rubrum	
Mar. 1986	Manglaralto	Gonvaulax monilata	X
Abr. 1986	Golfo de Guavaquil	Mesodinium rubrum	
Mav. 1986	Golfo de Guavaquil	Mesodinium rubrum	
Jun. 1986	Manglaralto	Ceratium dens+M. rubrum	X
Dic. 1987	Río Guayas	Gyrodinium instriatum	
Ene. 1988	Estero Salado	Gymnodinium sp.	
Mav. 1989	Isla Puná	Prorocentrum gracile	
Dic. 1989	Estero de Data	Oxyhris marina	X
Ene. 1990	Canal de Jambeli	Scripsiella trochoidea	X
Ene. 1990	Canal de Jambeli	Chattonella subsalsa	X
Feb. 1990	Canal de Jambeli	Scripstella trochoidea	X
Mav. 1990	Canal de Jambeli	Cochlodinium catenatum	
Jun. 1990	Monteverde	Noctiluca scintilans	
Ago. 1990	3°24'S 86°12'W	Phaeocystis sp.	
Mav. 1991	Canaes-San Pablo	Noctiluca scintilans	
Mav. 1991	7 millas de Salinas	Mesodinium rubrum	
Jun. 1991	7 millas de Salinas	Mesodinium rubrum	
Mar. 1992	Costas de El Oro	Cochlodinium catenatum	
Abr. 1992	Costas de El Oro	Cochlodinium catenatum	
Mav. 1992	Frente a Avangue	Cochlodinium catenatum	
Mar. 1993	Estero Salado	Gyrodinium instriatum	
Mav. 1993	San Pablo (Pacoa)	Gyrodinium instriatum	
Mar. 1995	Puntilla de Santa Elena	Gyrodinium??	
Jun. 1997	Isla Santa Clara	Cochlodinium catenatum	

Tabla 1. Registro de las Mareas Rojas en las Aguas Ecuatoriales

URUGUAY

1. ACTIVIDADES EN CURSO

1.1 INVESTIGACION

Las investigaciones que se llevan a cabo en el Instituto Nacional de Pesca, Institución responsable del control e investigación concerniente a las floraciones algales nocivas, a nivel nacional, apuntan fundamentalmente a incrementar el conocimiento de las especies tóxicas y su dinámica temporal y espacial con relación a las variables ambientales.

Recientes investigaciones se han realizado sobre los factores oceanográficos que influyen en el desarrollo de las floraciones tóxicas de *Alexandrium tamarense* (Méndez *et al.* 1996), las floraciones de *Dinophysis acuminata* causantes de Veneno Diarreico de Moluscos en Uruguay (Ferrari *et al.* 1997) y procesos oceanográficos generales asociados a blooms de algas nocivas y especialmente referidos al transporte de *Alexandrium tamerense* (Odebrecht C. *et al.* 1997).

1.2 MONITOREO

El programa nacional de monitoreo en Uruguay establecido por INAPE desde 1980 (ver IOC Workshop Report 101), ha sido modificado en el corriente año 1997 a fin de reducir los costos operativos, recurriendo a los técnicos de los laboratorios costeros de INAPE con base en Punta del Este y La Paloma para realizar los muestreos semanales de las 6 estaciones fijas cercanas a los bancos de explotación comercial de moluscos.

Los episodios de algas nocivas mas relevantes ocurridos en Uruguay, en el período comprendido entre los talleres del trabajo COI FANSA fueron:

Un episodio tóxico con VDM (Veneno Diarreico de Moluscos) , asociado a una floración de *Dinophysis acuminata*, ocurrido entre el 16 de febrero y el 8 de Marzo de 1996, por el cual debió establecerse una veda en la costa de Rocha-Uruguay.

Un episodio tóxico con VPM (Veneno Paralizante de Moluscos) asociado a una floración de *Alexandrium tamarense* que afectó toda la costa de los Departamentos de Rocha y Maldonado desde el 14 de agosto al 23 de octubre de 1996.

Toxicidad por VPM en moluscos aunque en valores bajos, se registraron durante floraciones de *Alexandrium tamarense* en Diciembre de 1995, y de *Gymnodinium catenatum* en Abril de 1996.

Niveles de VPM se vienen registrando periódicamente en Gasterópodos marinos explotados comercialmente cuyo destino es la fabricación de conservas.

Se registró una importante floración tóxica de *Microcystis aeruginosa* que abarcó la mayor parte de la costa del Río de la Plata en otoño de 1997.

1.3 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

Capacitación:

Profesionales uruguayos participaron en: el "Training course on Toxin Chemistry and Toxicology" en Trieste 1995, el "Training course on Toxic Phytoplankton " en España febrero 1996, el "NATO Advanced Study Institute on Physiological Ecology of HAB" in Bermuda 1996 y en el "Training course on Harmful Marine Phytoplankton" en Brasil , marzo de 1997.

Educación:

Como actividades educativas y de difusión general de información, los especialistas del INAPE han dictado conferencias en las diversas Facultades uruguayas (Química, Medicina, Veterinaria y de Ciencias) y han elaborado un video educativo sobre el programa de monitoreo y control sobre "Mareas rojas" que se lleva a cabo en Uruguay.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DE FAN EN URUGUAY

2.1 HISTORICO

El primer episodio tóxico registrado en Uruguay, fue en 1980, cuando 60 personas resultaron intoxicadas con síntomas de VPM, 25 de las cuales requirieron asistencia médica u hospitalización. (Davison, P. y D. Medina 1986).

Posteriormente en el año 1991 se registró una floración tóxica de *Alexandrium tamarense* (Méndez, S, 1993), sucesivas floraciones tóxicas de esta especie se reportaron en los años 1992 y 1993 (Méndez et al. 1996 op cit.) y mas recientemente en 1996. En febrero de 1992 se registró una floración tóxica de *Gymnodinium catenatum* durante la cual los berberechos (*Donax hanleyanus*) alcanzaron valores de hasta 1478 ug STX/100 g de pulpa de molusco (Inocente, G y Medina, D. 1992) y los mejillones (*Mitylus edulis*) hasta 387 ug STX/100 g (Méndez et al. 1993). Posteriormente en abril de 1993, marzo de 1994, y abril de 1996, nuevos picos de toxicidad por VPM fueron registrados durante floraciones de *Gymnodinium catenatum* (Méndez et al.).

Respecto a los eventos de Veneno Diarreico de Moluscos (VDM) se registró toxicidad en moluscos en febrero de 1992, diciembre de 1994, y marzo de 1996 (Medina, D., Inocente, G) durante floraciones de *Dinophysis acuminata* y *D. Caudata*. Se reportaron floraciones de *Dinophysis acuminata* en otras ocasiones pero no se cuenta con registros de toxicidad en todos los casos (Ferrari et al. 1997). Floraciones de *Microcystis aeruginosa* son muy frecuentes en las costas del Rio de la Plata aunque solo recientemente se ha confirmado la toxicidad de las mismas, mediante bioensayos realizados con la cooperación de la Universidad Fundacion de Rio Grande del Sur.

2.2 FUENTE PRIMARIA DE LA TOXINA

Como se mencionó en el punto 2.1 la fuente de VPM en la costa uruguaya proviene basicamente de floraciones de *Alexandrium tamarense* y *Gymnodinium catenatum*, mientras que la fuente de VDM estaría asociada principalmente *Dinophysis acuminata* y *Dinophysis caudata*.

2.3 TIPO DE COMPLEJO TOXICO

Análisis primarios de toxinas en moluscos indicaron la presencia de Saxitoxina, Neosaxitoxina y Gonyaulotoxinas 1.2.3 y 4 en el episodio de VPM del año 1980 (Davison y Medina op cit.), y presencia de GTX3, GTX2, B1 C1-4 y trazas de STX durante el episodiotóxico por VPM en 1991 provocado por la floración de *Alexandrium tamarense* (Méndez 1993 op cit.)

2.4 COBERTURA GEOGRÁFICA Y FRECUENCIA DE APARICIÓN

El área afectada por las floraciones algales nocivas corresponde a la costa del Rio de la Plata y costa oceánica Uruguaya sobre el Océano Atlántico.

La costa del Río de la Plata está mayormente afectada por floraciones de algas azul-verdes, con potencial producción de toxinas, mientras que la costa de mayor influencia oceánica aproximadamente

250 km, es la mas afectada por episodios de Veneno Paralizante de Moluscos y Veneno Diarreico de Moluscos (ver detalle sobre frecuencia de aparición en el punto 2.1).

2.5 MAGNITUD DE IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

La magnitud de los impactos sociales y económicos no se ha estudiado en detalle hasta el presente, aunque se sabe que afecta a aproximadamente 250 familias. El tipo de explotación de las pesquerías es artesanal y se ve seriamente comprometida durante las vedas, en los períodos de verano en el cual se produce la mayor explotación de moluscos.

La venta de pescado disminuye notablemente durante las vedas y las poblaciones de pescadores artesanales ven reducidos notablemente sus ingresos.

2.6 GRUPOS DE TRABAJO (tamaño, orientación y especialidades)

El grupo de trabajo responsable del monitoreo de floraciones algales nocivas en Uruguay consiste en:

un Licenciado en Oceanografía y un Biólogo encargados del control en plancton, dos veterinarios encargados del control de toxicidad, empleando hasta la fecha el análisis de bioensayo para VPM y VDM, y un auxiliar de laboratorio de bioensayos y de tareas de campo. A este equipo permanente en INAPE central se suman 4 personas que se encargan rotativamente de los muestreos semanales de fitoplancton en las estaciones fijas. Dos oceanógrafos del Departamento de oceanografía de INAPE colaboran eventualmente en la realización de trabajos de investigación.

2.7 CAPACIDADES

La mayores capacidades del equipo de trabajo consisten en la experiencia de dirección y ejecución de un programa de monitoreo de fitoplancton nocivo, y toxicidad en moluscos y gasterópodos por el método de bioensayo en ratón para VPM y VDM.

2.8 MEDIOS DISPONIBLES PARA ENFRENTAR ACCIONES DE CAPACITACIÓN

Se cuenta con un laboratorio de microscopía, equipado con dos microscopios invertidos, dos microscopios ópticos, campo claro, contraste de fase, microfotografía, micromanipulador, contador de células, espectrofotómetro, centrífuga freezer, heladera, destilador, material de vidrio y productos químicos. Se cuenta con una colección de muestras de la costa uruguaya de más de 7 años. El Laboratorio de Control de Calidad ha sido aprobado por la U.E y ha presentado su metodología de trabajo ante la FDA a efectos de concretar un MOU, realizando entre otros análisis los bioensayos para biotoxinas. Con respecto a este tema cuenta con stomacher, calentadores, rotavapor, centrífuga, jeringas y agujas descartables, balanzas, jaulas para mantenimiento de ratones, material de vidrio y productos químicos en gral. Con respecto a los ratones los mismos pertenecen a la cepa CF 1 y se crían en el bioterio que los provee.

Material de muestreo: embarcación, redes de plancton, mangueras para muestras integradas y botellas muestreadoras.

3 REGLAMENTACIÓN SOBRE FICOTOXINAS EN ALIMENTOS

Debido a que no existe en el país una reglamentación sobre biotoxinas en alimentos, el INAPE se encuentra abocado a la redacción de las correspondientes normas sanitarias sobre los productos involucrados que formarán parte del anexo del Decreto 213/997 del Poder Ejecutivo 213/997. Por el mismo se establece la competencia exclusiva del INAPE en el control de las biotoxinas mediante el

monitoreo de los moluscos bivalvos y gasterópodos marinos, y los organismos productores de toxicidad en el agua, ya que es el único Organismo que cuenta con los medios disponibles para llevar a cabo la función, a efectos de proteger la Salud Pública como lo ha hecho hasta el presente.

Se definen los términos incluidos en esta norma y su campo de aplicación. El INAPE evaluará los niveles de contaminación microbiológica y química de riesgo sanitario a efectos de la aprobación de las áreas de extracción, definiendo los puntos de muestreo, las frecuencias de los mismos, y las especies implicadas.

Se especifica dentro de los requisitos sanitarios la vigilancia sanitaria de las zonas, y las buenas prácticas de manufactura en los centros de expedición. Se establecen los controles sanitarios y la supervisión de la producción, así como los límites por encima de los cuales se considera peligroso la ingestión de los vectores para el consumo humano: 80 ug de sax.equiv./100 de pulpa para VPM y presencia de VDM.

Se consideran además las medidas de contingencia frente a un evento tóxico.

4. REGLAMENTACIÓN VIGENTE EN URUGUAY SOBRE CONTROL DE FICOTOXINAS

Respecto a las biotoxinas en alimentos, las mismas se controlan en el INAPE, que es el Organismo dependiente del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, regente en materia pesquera, y facultado por el Decreto 213/997 del Poder Ejecutivo para realizar el control de higiene y sanidad en los productos de la pesca.

El Departamento de Desarrollo Industrial de INAPE cuenta con un equipo de profesionales veterinarios facultados por el Reglamento de Inspección para realizar el control de higiene y sanidad en los productos de la pesca. Se puede proceder en cualquier momento a la extracción de muestras para determinar su aptitud para el consumo humano, y permitir su comercialización, tanto para productos de comercialización interna, como de importación y exportación.

En cuanto a las biotoxinas marinas se ha establecido desde 1980 un programa de monitoreo y control de aquellas especies que puedan afectar al consumidor al ser portadoras de biotoxinas. Las mismas comprenden moluscos bivalvos y gasterópodos marinos.

Si se registran valores de toxicidad por encima de los permitidos para el consumo humano, el INAPE establece vedas para el consumo, extracción y comercialización.

Asimismo se notifica a las autoridades del Ministerio de Salud Pública al comienzo y al final de la veda, para que alerten a las dependencias a su cargo. Y a las Prefecturas para controlar a nivel de los muelles y alertar a los pescadores sobre la prohibición de captura de las especies involucradas.

5. PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA REGIONAL COI-FANSA

Recientemente se ha recibido cooperación de Canadá a través del Centro para Investigación y Desarrollo (IDRC) para un Proyecto de Manejo Integrado de la Zona Costera del Río de la Plata, en el cual se planifican algunas actividades de investigación sobre floraciones algales nocivas.

Uruguay es uno de los ocho países que participaron en la formulación de una propuesta de investigación regional sobre la creación de un Centro sobre Mareas Rojas y Floraciones Algales Nocivas, que sería presentada a fines de 1997 ante el IAI (Interamerican Institute for the Global Change).

Con el auspicio de la CTMFM (Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo), se realizó del 28 al 30 de abril de 1997 un taller del Grupo de Trabajo Binacional Argentino Uruguayo sobre Mareas Rojas, en el INIDEP Argentina, donde se discutió acerca de la interpretación conjunta de los factores oceanográficos que propiciarían en la costa Argentina y Uruguay el desarrollo de la especie tóxica *Alexandrium tamarense*.

REFERENCIAS:

Davison, P. y D.Medina. Control de la Toxina Paralizante de los Moluscos en el Uruguay. FAO FI 811/RLAC/37, Chile 1986, p 157-174.

Méndez, S., Severov, D., Ferrari, G. Y C. Mesones. Early spring *Alexandrium tamarense* toxic blooms in Uruguayan waters. Harmful and Toxic Algal Blooms. Yasumoto, T., Oshima, Y and Fukuyo, Y. (Eds). IOC UNESCO.1996, 113-116.

Intergovernmental Oceanographic Commission. IOC Regional Science Planning Workshop on Harmful Algal Blooms, Montevideo Uruguay 15-17 June, 1994. Workshop Report N° 101

Méndez, S. Brazeiro, A. Ferrari, G. Medina, D. y G. Inocente. Mareas Rojas en Uruguay, Programa de Control y Actualización de resultados. INAPE Informe Técnico N° 46. 1993, 31 p.

Ferrari, G. Méndez, S. y A. Brazeiro. *Dinophysis acuminata* associated to diarrhetic shellfish poisoning in Uruguay. VIII Conferencia Internacional sobre Algas Nocivas. Abstracts and poster classification. Vigo- España 1997, p 73.

Odebrecht, C., Méndez, S. y V.M.T.García. Oceanographic processes and harmful algae blooms in the subtropical Southwestern Atlantic (28°-36° S). VIII Conferencia Internacional sobre Algas Nocivas. Abstracts and poster classification. Vigo- España 1997, p 152.

A.O.A.C Association of Official Analytical Chemists, 12 th Edition 1984 Washington DC Paralytical Poison Biological Method.

Yasumoto, T. Oshima, Y Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 44 1249-1255 (1978)

ANEXO V

PROGRAMA DE MONITOREO MINIMO COI -FANSA

- Analisis cualitativo (red) y cuantitativo (agua) del fitoplancton en la columna de agua, con énfasis en las especies nocivas y potencialmente nocivas
- utilizar malla de 20-30 μm
- muestrear con réplicas
- realizar arrastre vertical de la red

Registros complementarios
(no están listados en orden de importancia)

- registrar salinidad, temperatura y penetración de la luz (secchi)
- estudios de quistes en sedimentos
- análisis de clorofila *a*
- determinación de la concentración de oxígeno
- determinación de la concentración de nutrientes(PO_4 , NO_3 , NO_2 y Si)
- registro de información meteorológica local y sinóptica del área
- estudios de zooplancton y bacterioplancton

ANEXO VI

TERMINOS DE REFERENCIA

GRUPO DE TRABAJO SOBRE FLORACIONES ALGALES NOCIVAS EN SUDAMERICA (COI-FANSA)

Panel Intergubernamental COI-FAO sobre Floraciones Algales Nocivas.

Habida cuenta de los frecuentes episodios provocados por Floraciones Algales Nocivas en Sudamérica.

Reconociendo la necesidad de coordinar las actividades en el marco del Programa sobre Floraciones Algales Nocivas en Sudamérica a nivel regional.

Tomando nota las recomendaciones del COI - Taller Regional de Planificación Científica sobre Floraciones Algales Nocivas, celebrado bajo la organización de Silvia Méndez en Uruguay del 15 al 17 de junio de 1994 (Informe de reuniones de trabajo N° 101, p. 10).

Recomienda la creación de un Grupo de Trabajo Regional COI sobre Floraciones Algales Nocivas en Sudamérica (IOC - FANSA), cuya presidencia será elegida por un período de dos talleres, con el objeto de:

- (i) perfeccionar la base científica para llevar a cabo actividades de vigilancia y gestión en la región;
- (ii) revisar, intercomparar y actualizar las técnicas y normativas en relación a las Floraciones Algales Nocivas;
- (iii) presentar y debatir informes nacionales sobre Floraciones Algales Nocivas en talleres de trabajo realizados cada dos años;
- (iv) proponer y promover el desarrollo de proyectos regionales basados en las prioridades determinadas durante los talleres de trabajo;
- (v) reforzar la red de comunicación ya establecida entre los coordinadores nacionales y demás científicos, e incluir en ella a los Centros Científicos y de Comunicación de la COI sobre Algas Nocivas;
- (vi) promover entre los Estados Miembros el intercambio de conocimientos técnicos y la comunicación relacionada con los diversos elementos del programa HAB;

invitar a los Estados Miembros interesados a participar en el Grupo de Trabajo.

ANEXO VII

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS LIST OF ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

ASP	Amnesic Shellfish Poisoning
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
CTMFM	Comisin Tecnica Mixta del Frente Maritimo
DSP	Diarrhetic Shellfish Poisoning
FAN	Floraciones Algaes Nocivas
FANSA	Floraciones Algaes Nocivas en Sudamérica
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FURG	Fuundación de la Universidad de Rio Grande
HAB	Harmful Algal Bloom
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
IAI	Inter-American Institute for Global Change Research
IEO	Instituto Español de Oceanografia
IFOP	Instituto de Formento Pesquero
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
INARPE	Instituto de Nacional de Pesca
INIDEP	Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador
INP	Instituto Nacional de Pesca
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission
IPHAB	Intergovernmental Panel on Harmful Algal Blooms
PSP	Paralytic Shellfish Poisoning
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Animal
TEMA	Training, Education and Mutual Assistance in the Marine Science
UFRJ	Universidade Federal de Rio de Janeiro
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNIVALI	Universidad del Valle de Itajaí
UPS	Universidade de São Paulo
UV	Ultra Violet radiation
VAM	Veneno Amnésicas de los Mariscos
VDM	Veneno Diarreico de los Mariscos
VPM	Veneno Paralizante de los Marisco